

*Julian Leahu*

# CONCURSUL DE FIZICĂ „ȘTEFAN PROCOPIU”

*Evaluarea creativității științifice a elevilor*



 **SIGMA**



2004

**Iulian Leahu**

# **CONCURSUL DE FIZICĂ „ȘTEFAN PROCOPIU”**

*Admiral Sadima*

**Evaluarea creativității științifice a elevilor**





Redactare: *Corina Florentina Cîrtoaje*

Tehnoredactare: *Dragoș Cristian Leahu*

Design copertă: *Andrei Cîrtoaje*

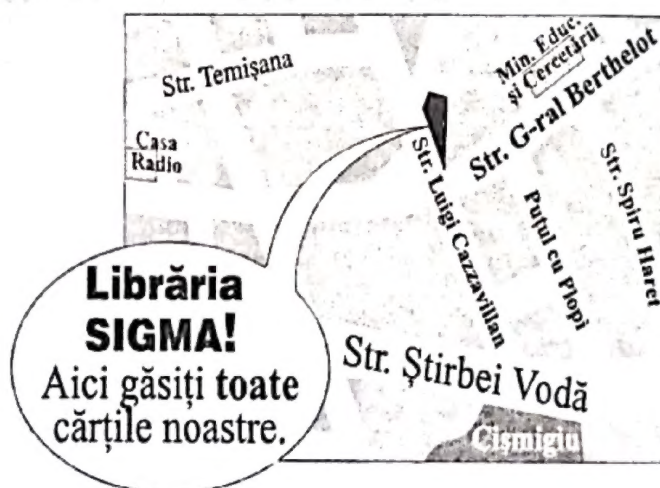
Fotografiile au fost realizate de prof. *Marcel Cahnita*, Palatul Copiilor Iași

Machetele diplomelor au fost realizate de prof. *Gheorghe Gheorghiță Vornicu*  
inf. *Villy Busuioc*  
prof. *Iulian Leahu*

© 2004 – Editura SIGMA

Toate drepturile asupra prezentei ediții aparțin Editurii SIGMA. Nici o parte a acestei lucrări nu poate fi reprodusă fără acordul scris al Editurii SIGMA.

ISBN 973-649-150-1



**Editura SIGMA**

**Sediul central:**

Str. G-ral Berthelot, nr. 38, sector 1, București, cod 010169

tel. / fax: 313.96.42; 315.39.43; 315.39.70

e-mail: [edsigma@librariesigma.ro](mailto:edsigma@librariesigma.ro)

**Distribuție:**

Tel. / fax: 021-243.42.40; 021-243.40.52;

021-243.40.35; 021-243.40.36

Puteți transmite comenzi folosind apelul UniTel la numerele:

080.10000.10; 080.10000.11 (în rețeaua ROMTELECOM)

e-mail: [distributie@editurasigma.ro](mailto:distributie@editurasigma.ro); [sigmadistrib@yahoo.com](mailto:sigmadistrib@yahoo.com)

web: [www.editurasigma.ro](http://www.editurasigma.ro); [www.librariesigma.ro](http://www.librariesigma.ro)

# Cuprins

**Cuvânt înainte: Concursul de fizică "Ștefan Procopiu" (7)**

## **I. Probele Concursului "Ștefan Procopiu". Edițiile 1998-2003**

### **1. Probele secțiunii "Lucrări scrise" pentru gimnaziu**

- 1.1 Sesiunea județeană, Iași 23-24 mai 1998 (13)
- 1.2 Sesiunea județeană, Iași 24-25 aprilie 1999 (17)
- 1.3 Sesiunea națională, Iași 29-31 mai 1999 (21)
- 1.4 Sesiunea locală, Iași 26 februarie 2000 (26)
- 1.5 Sesiunea județeană, Iași 8-9 aprilie 2000 (29)
- 1.6 Sesiunea națională, Iași 22-23 aprilie 2000 (33)
- 1.7 Sesiunea județeană, Iași 17-18 martie 2001 (36)
- 1.8 Sesiunea națională, Iași 7-8 aprilie 2001 (39)
- 1.9 Sesiunea județeană, Iași 13-14 aprilie 2002 (42)
- 1.10 Sesiunea națională, Galați 28-29 aprilie 2002 (45)
- 1.11 Sesiunea locală Iași, 17 februarie 2003 (49)
- 1.12 Sesiunea județeană, Iași 5-6 aprilie 2003 (52)
- 1.13 Sesiunea națională, Iași 2-3 mai 2003 (56)

### **2. Probele secțiunii "Tehnici de laborator" pentru gimnaziu**

- 2.1 Sesiunea județeană, Iași 24-25 aprilie 1999 (60)
- 2.2 Sesiunea națională, Iași 29-31 mai 1999 (63)
- 2.3 Sesiunea județeană, Iași 8-9 aprilie 2000 (66)
- 2.4 Sesiunea națională, Iași 22-23 aprilie 2000 (69)
- 2.5 Sesiunea județeană, Iași 17-18 martie 2001 (71)



2.6 Sesiunea națională, Iași 7-8 aprilie 2001 (75)

2.7 Sesiunea județeană, Iași 13-14 aprilie 2002 (80)

2.8 Sesiunea națională, Galați 28-29 aprilie 2002 (85)

2.9 Sesiunea locală, Iași 17 februarie 2003 (88)

2.10 Sesiunea județeană, Iași 5-6 aprilie 2003 (92)

2.11 Sesiunea națională, Iași 2-3 mai 2003 (99)

### 3. Probele secțiunii "Tehnici de laborator" pentru liceu

3.1 Sesiunea națională, Galați 28-29 aprilie 2002 (108)

3.2 Sesiunea locală, Iași 17 februarie 2003 (118)

3.3 Sesiunea județeană, Iași 5-6 aprilie 2003 (122)

3.4 Sesiunea națională, Iași 2-3 mai 2003 (140)

### 4. Probele secțiunii "Grupuri de cooperare"

4.1 Sesiunea națională, Galați 28-29 aprilie 2002 – gimnaziu (149)

4.2 Sesiunea națională, Galați 28-29 aprilie 2002 – liceu (150)

4.3 Sesiunea județeană, Iași 5-6 aprilie 2003 – gimnaziu (151)

4.4 Sesiunea județeană, Iași 5-6 aprilie 2003 – liceu (152)

## II. Organizarea pe secțiuni a Concursului

1. Secțiunile Concursului (154)

2. Repartizarea probelor pe secțiuni (158)

## III. Construirea instrumentelor de evaluare

1. Tehnici de evaluare utilizate (161)

2. Categori de performanță apreciate prin Concurs (162)

3. Liste de evaluare (164)

4. Grile de evaluare (169)



#### 5. Scheme de punctare (173)

- a) Descriptori de performanță (173)
- b) Schemă de punctare pentru secțiunea "Tehnici de laborator" (175)
- c) Domenii de abilități (176)
- d) Schemă de punctare pentru secțiunea "Referate științifice" (179)
- e) Schemă de punctare pentru secțiunea "Fizică aplicată" (182)
- f) Schemă de punctare pentru secțiunea "Fizică pe calculator" (185)
- g) Schemă de punctare pentru secțiunea "Compoziții pe teme științifice" (188)

#### IV. Răspunsuri la întrebări din probele concursului (191)



## Cuvânt înainte: Concursul de fizică "Ștefan Procopiu"

Lucrarea prezintă probele Concursului de fizică "Ștefan Procopiu", edițiile dintre anii 1998 și 2003, pentru secțiunile "Lucrări scrise" (gimnaziu), "Tehnici de laborator" și "Grupuri de cooperare" (gimnaziu și liceu), respectiv, organizarea Concursului pe secțiuni (în varianta care a debutat în 1998 la gimnaziu, ulterior extinsă la liceu).

Dincolo de a oferi o culegere din probele Concursului de fizică, lucrarea are un scop metodic, și anume, prezentarea instrumentelor de evaluare utilizate: modul de elaborare a probelor, criteriile de evaluare, scheme de punctare a lucrărilor realizate de elevi. Unele instrumente sunt păstrate în varianta inițială, pentru o raportare la evoluția lor; altele au fost revizuite retrospectiv și transpuse în termenii utilizați în prezent.



Prin evaluarea realizată, în ansamblu, Concursul reflectă tendința de a se dezvolta către formule mai economice și mai obiective (cu precauția să nu pierdem din autenticitatea obiectivelor sale inițiale). De la o ediție la alta, Concursul a fost încurajat să-și analizeze și să-și dezvolte scopurile, metodele, mijloacele: *De ce evaluăm?, Ce evaluăm?, Cum evaluăm?, Ce instrumente utilizăm în acest scop?, Ce impact au asupra colectivității rezultatele astfel obținute?* Ceea ce distinge diferitele examinări realizate în școală - reflectate în natura evaluării - provine din opțiunile diverse asupra scopurilor evaluării, într-un spectru care variază de la "selecția elevilor", la "stimularea învățării". Din perspectiva scopului și prin natura evaluării realizate, Concursul "Ștefan Procopiu" reprezintă o strategie de evaluare **de tip formativ**, de sprijinire a învățării, în comparație cu strategiile evaluării tradiționale, axate pe selecție, de tip normativ. În ansamblul strategiilor de evaluare, Concursul "Ștefan Procopiu" poate fi caracterizat prin următoarele orientări<sup>1</sup>:

Natura evaluării realizate	Orientări ale evaluării tradiționale	Orientări ale Concursului "Ștefan Procopiu"
(a) În raport cu strategia de evaluare	- predominant <b>normativă</b> ("la dispoziția profesorului", "organizată în jurul ideilor de control, sancțiune și selecție");	- predominant <b>formativ</b> ("în serviciul elevilor", "organizată în jurul ideilor de motivare, progres, schimbare, adaptare");
(b) În raport cu scopul (finalitatea) evaluării	- <b>selecția</b> elevilor (de exemplu, a elevilor având capacități și performanțe pentru studii academice ulterioare);	- <b>stimularea</b> elevilor creativi, cu disponibilități aptitudinale și intelectuale pentru creația științifică;

<sup>1</sup> Pentru realizarea acestui tablou comparativ, a fost utilizată definirea termenilor *evaluare normativă* și *evaluare formativă* din G. Meyer, *De ce și cum evaluăm*, Editura Polirom, Iași 2000, p. 31-32, respectiv, definirea obiectivelor de stăpânire a materiei și de transfer (R. Gagné) și de exprimare/ creativitate (E.W. Eisner) din V. De Landsheere și G. De Landsheere, *Definirea obiectivelor educației*, Editura Didactică și Pedagogică, București 1979, p. 223-224.





- |   |   |  |
|---|---|--|
| (c) În raport cu funcția evaluării                            | - <b>inventarul cunoștințelor</b> (verifică dacă elevii și-au însușit "ceea ce trebuia să-și însușească");  | - <b>sprijin acordat învățării</b> ("pentru ca elevii să înțeleagă ce li se întâmplă: Ce învață? Cum învață? Ce valoare are pentru ei ceea ce învață?");   |
| (d) În raport cu obiectul evaluării                           | - accent pe <b>rezultatul final</b> al învățării/ produsele științifice realizate de către elevi;   | - accent pe <b>procesele</b> producției științifice/ pe <b>capacități</b> aflate "în spatele" produselor realizate;  |
| (e) În raport cu obiectivele învățării reflectate în evaluare | - focalizată pe <b>obiectivele de stăpânire a materiei</b> ;  | - focalizat pe <b>obiectivele de transfer și de creativitate</b> (oferă elevilor "ocazia de a-și manifesta cunoștințele, dar mai ales de a le imprima un semn personal");  |
| (f) În raport cu tehnicile de evaluare utilizate              | - tehnici predominant <b>structurate</b> (cu răspunsuri închise, anticipate, axate pe <b>obiectivitate</b> , urmărind conformitatea răspunsurilor cu un standard unic - <b>induc rezultate uniforme</b> ale învățării);   | - tehnici predominant <b>nestructurate</b> (cu răspunsuri deschise, neanticipate, reglate pe un optimum de <b>validitate/ obiectivitate</b> - "nu urmăresc omogenitatea răspunsurilor, ci diversitatea lor");                                |
| (g) În raport cu instrumentele evaluării                      | - <b>tradiționale</b> , cu fidelitate ridicată (măsoară diferențele dintre cunoștințele parțiale sau punctuale ale elevilor și un <b>etalon preexistent</b> ; rezultatele evaluării vor reflecta, într-o măsură mai mare sau mai mică, lacunele în cunoștințe); | - predominant <b>complementare</b> , care examinează răspunsurile "pentru a distinge originalitatea și semnificația lor"; urmăresc "nu atât greșelile elevilor, cât să-i informeze asupra progreselor lor";                                  |
|   | - <b>unireferențiale</b> (pentru care etalonul este o cunoștință completă, unică, transparentă);  | - <b>multireferențiale</b> (implicând experiențele elevilor, punând accent pe "reperarea de către elevi a criteriilor de evaluare", "pentru ca ei înșiși să devină actorii evaluării", ceea ce "face din eșecul școlar un dușman declarat"); |
| (h) În raport cu tipul de inteligență identificat             | - identifică <b>inteligența generală</b> ca aptitudine școlară (ca model de succes școlar);   | - identifică <b>inteligențe multiple</b> (ca noi modele de succes școlar);   |
| (i) În raport cu tipul gândirii promovat                      | - promovează <b>gândirea convergentă</b> , reproductivă;  | - promovează <b>gândirea divergentă/ productivă</b> , transferul cunoștințelor și creativitatea științifică;   |



(j) În raport cu situațiile/ contextele evaluării pe care le dezvoltă

- situații nediferențiate față de categorii de performanță și profiluri psihocomportamentale particulare.

- situații diferențiate față de categorii de performanță și profiluri aptitudinale și intelectuale multiple (încurajând elevii să-și descopere «punctele forte» și să le pună în valoare);  
 - promovează rezolvarea de **probleme contextualizate**) și **modelul investigativ** al învățării (anticiparea scopurilor, planificarea acțiunii, autogestionarea erorilor de către elevi), încurajând elevii în "construirea unor modele personale de acțiune";  
 - are caracter **interactiv** (prin interacțiunile dintre elevi, dintre elevi și profesori), dezvoltă relații de **cooperare**;  
 - reprezintă "un moment de verificare, dar și un moment structurant al **producerii cunoștințelor**", valorizând participarea elevilor la propria formare.

Prin **orientarea sa formativă**, Concursul a întâmpinat încă de la debut așteptările unor categorii largi de elevi, consolidându-și prestigiul printre elevi, profesori, părinți, autorități, obținând suport din partea școlii, influențând învățarea, dând sens și unitate eforturilor celor care l-au realizat în acești ani. Tabelul următor prezintă participarea elevilor la edițiile 1998-2003 ale Concursului pentru gimnaziu cu extindere la liceu:

Ediția	Sesiunea județeană Iași		Sesiunea națională		Locul sesiunii naționale	Nr. de județe participante
	Gimnaziu (nr. elevi)	Liceu (nr. elevi)	Gimnaziu (nr. elevi)	Liceu (nr. elevi)		
1998	455	-	-	-	-	-
1999	420	195	235	165	Iași	11
2000	445	220	323	250	Iași	14
2001	583	171	340	202	Iași	14
2002	550	258	359	251	Galati	14
2003	575	216	250	259	Iași	16

Prin mijloacele evaluării rezultatelor școlare, Concursul este axat pe dezvoltarea **dimensiunii investigative** a învățării fizicii în școală și pe cerințele unui învățământ de fizică **centrat pe elev**. Multiplicarea formelor evaluării rezultatelor școlare - având la bază finalități pertinente - constituie nu doar o sursă de informații asupra învățării în



școală, ci și un mijloc de a influența modernizarea proceselor de învățământ. În acest sens, Concursul încearcă să întreprindă o acțiune de înnoire a bazelor predării fizicii în școală, fiind implicat atât în direcția **ameliorării instrumentelor de evaluare** a rezultatelor școlare, cât și în direcția identificării a **noi modele de performanță școlară** în studiul fizicii.



Edițiile Concursului au debutat la Iași, la inițiativa profesorilor ieșeni, în 1995/ 1996 pentru licee și în 1997/ 1998 pentru gimnaziu. Ulterior, varianta concepută pentru gimnaziu a Concursului a fost extinsă la liceu. Concursul se organizează anual, în sesiuni locale, județene și naționale, cu scopul de a **încuraja creativitatea științifică a elevilor și creația științifică școlară, în cadrul oferit de studiul fizicii prin programele de învățământ**. În ansamblul competițiilor de fizică școlare, Concursul "Ștefan Procopiu" poate fi apreciat drept un concurs de creativitate științifică în cadrul disciplinei.

Concursul "Ștefan Procopiu" este o activitate dedicată elevilor, realizată cu suflet. (În ciuda stângăciilor ei, și cartea de față a fost scrisă cu suflet). Folosesc prilejul să mulțumesc colegilor - cca. 80 de profesori de fizică și de alte specialități (biologie, chimie, geografie, limba română, educație plastică, informatică, matematică, tehnologie) - alături de care am trecut, an de an, examenele organizării **edițiilor ieșene** ale Concursului ("o inițiativă ieșeană care face cinste Iașului", cum spune un distins profesor universitar ieșean, "un concurs complex și de viitor", cum remarcă prof. Liliana Alexandru:

- Prof. **Ioana Ștefan**, Șc. Waldorf Iași (1997-1999), încurajând ideile de început ale Concursului și contribuind la realizarea primelor teste;
- Prof. **Iulian Grindei**, Col. Național Iași (m. 1998), prof. **Liliana Alexandru**, Lic. "G. Ibrăileanu" Iași, prof. **Ioana Ștefan**, Șc. Waldorf Iași, prof. **Iuliana Anton**, Lic. "D. Cantemir" Iași, prof. **Constantin Alexandru**, Lic. "Gr. Moisil" Iași, prof. **Emilia Hatescu**, Șc. "B.P. Hașdeu" Iași, prof. **Ana Opreșan**, Gr. Șc. "I.C. Ștefănescu" Iași în fața căroră, în decembrie 1997, am prezentat ideile variantei pentru gimnaziu a Concursului și al căror acord a stat la baza organizării primei ediții a Concursului pentru gimnaziu (doar secțiunea "Lucrări scrise", dar evaluarea se realiza în raport cu opt categorii de performanță);
- Prof. **Emilia Hatescu**, Șc. "B.P. Hașdeu" Iași, prof. **Adriana Todirel**, Șc. "I. Ghica" Iași, prof. **Gheorghe Balan**, Gr. Șc. "Cuza-Vodă" Iași, prof. **Georgel Arhire**, Gr. Șc. "Tehnoton" Iași, prof. **Ofelia Ionescu**, Șc. "A. Russo" Iași, pentru sprijinirea înființării a noi secțiuni ale Concursului (în 1999 apar "Lucrări prezentate oral", având comisiile "Lucrări științifice" și "Lucrări interdisciplinare", respectiv, "Lucrări practice", având comisiile "Tehnici de laborator" și "Fizică aplicată"; în 2000 apare secțiunea "Grupuri de cooperare", iar în 2001, "Fizică pe calculator"; din anul 2000, toate aceste secțiuni sunt extinse și pentru elevii de liceu);
- Prof. **Diamanda Leahu**, I.S.J. Iași (1997-2000), prof. **Gheorghe Balan**, Gr. Șc. "Cuza-Vodă" Iași, pentru eforturile de organizare a Concursului, în calitate de vicepreședinte și prof. **Daniela Drăgan**, Șc. "Al. cel Bun" Iași, pentru activitatea în calitate de secretar al Concursului;
- Prof. **Mihai Keller**, Gr. Șc. "D. Mangeron" Iași, prof. **Raluca Hreniuc** (educație plastică), Șc. "E. Cuza" Iași, prof. **Virgil Mitrea**, Lic. "G. Ibrăileanu" (în prezent,



- pensionar), prof. **Eugen Oniciuc**, Gr. Șc. "C. Brâncuși" Iași, prof. **Georgel Arhire**, Gr. Șc. "Tehnoton" Iași, prof. **Rodica Chiriac**, Gr. Șc. "M. Sturdza" Iași, prof. **Marius Smirnov**, Col. "D. Leonida" Iași, pentru contribuții la elaborarea criteriilor de evaluare a lucrărilor prezentate de elevi;
- Ing. **Dan Alcazi** (m. 2001), prof. **Dorina Moroșan**, Gr. Șc. "Tehnoton" Iași, prof. **Cristina Simirad**, Șc. "Gh.I. Brătianu" Iași, prof. **Daniela Murgescu**, Șc. "Gh.I. Brătianu" Iași, prof. **Adriana Todirel**, Șc. "I. Ghica" Iași, prof. **Elisabeta Asăndulesei**, Șc. "B.P. Hașdeu" Iași, prof. **Despina Averescu** și prof. **Viorica Petriman**, Șc. "Al. cel Bun" Iași și alții, pentru sprijinul material oferit Concursului;
  - Prof. **Diamanda Leahu**, Șc. "G. Călinescu" Iași, prof. **Daniela Drăgan**, Șc. "Al. cel Bun" Iași, prof. **Eugen Oniciuc**, Lic. "C. Brâncuși" Iași, prof. **Adriana Iacob-Cojocariu**, Col. Național Iași, prof. **Elisabeta Asăndulesei**, Șc. "B.P. Hașdeu" Iași, prof. **Corina Balan**, Șc. "T. Maiorescu" Iași, prof. **Gheorghe Balan**, Gr. Șc. "Cuza-Vodă" Iași, prof. **Nicolae Dorobăț**, Gr. Șc. "Cuza-Vodă" Iași, prof. **Ofelia Ionescu**, Șc. "A. Russo" Iași, prof. **Irina Frunză**, Șc. "I. Neculce" Iași și alții, pentru contribuții la elaborarea probelor Concursului;
  - Prof. **Adriana Iacob-Cojocariu**, Col. Național Iași, prof. **Elisabeta Asăndulesei**, Șc. "B.P. Hașdeu" Iași, prof. **Adriana Todirel**, Șc. "I. Ghica" Iași, prof. **Corina Balan**, Șc. "T. Maiorescu" Iași, prof. **Emil Butnărașu** (geografie), Șc. "Al. cel Bun" Iași, prof. **Rodica Chiriac**, Gr. Șc. "M. Sturdza" Iași, prof. **Ioana Călțun**, Lic. "V. Alecsandri" Iași, prof. **Luminița Urmă** (chimie), Gr. Șc. "Cuza-Vodă" Iași, prof. **Mihai Keller**, Gr. Șc. "D. Mangeron" Iași, prof. **Raluca Hreniuc** (educație plastică), Șc. "E. Cuza" Iași, prof. **Eugen Oniciuc**, Gr. Șc. "C. Brâncuși" Iași, prof. **Gheorghe Balan**, Gr. Șc. "Cuza-Vodă" Iași, prof. **Georgei Arhire**, Gr. Șc. "Tehnoton" Iași, prof. **Ofelia Ionescu**, Șc. "A. Russo" Iași, prof. **Irina Frunză**, Șc. "I. Neculce" Iași, prof. **Mihaela Bulai**, Gr. Șc. "Cuza-Vodă" Iași, prof. **Cezar Tăzlăoanu**, Lic. "Gr. Moisil" Iași, prof. **Alexandru Sebastian** (informatică), Lic. "Gr. Moisil" Iași, prof. **Ecaterina Ciobanu**, Lic. "V. Alecsandri" Iași, prof. **Violeta Cozma**, Lic. "V. Alecsandri" Iași, prof. **Emilia Hatescu**, Col. "R. Wurmbrandt" Iași, prof. **Iuliana Anton**, Lic. "D. Cantemir" Iași, în calitate de coordonatori ai comisiilor de evaluare, dintre care majoritatea de la debutul concursului până în prezent;
  - Prof. **Irina Chifan**, Lic. "V. Alecsandri" Iași, prof. **Cristi Podianu**, Șc. "N. Iorga" Iași, prof. **Rodica Apolozan**, Clubul Copiilor Podu-Iloaie, prof. **Doina Ruscanu**, Gr. Șc. "Cuza-Vodă" Iași, prof. **Adriana Todirel**, Șc. "I. Ghica" Iași, prof. **Magdalena Cahnită**, Șc. "G. Coșbuc" Iași, prof. **Laura Ciociu**, Lic. "G. Ibrăileanu" Iași, prof. **Viorica Huțanu**, Lic. "D. Cantemir" Iași, prof. **Ana Opreșan**, Gr. Șc. "I.C. Ștefănescu" Iași, prof. **Marta Keller**, Șc. "N. Iorga" Iași, prof. **Dorina Moroșan**, Gr. Șc. "Tehnoton" Iași, prof. **GrațIELA Crețu**, Șc. Specială Iași, prof. **Maricica Manole**, Șc. "E. Cuza" Iași, prof. **Elena Văcărița**, Șc. "C. Hogaș" Iași, prof. **Gabriela Gârlagiu**, Șc. "I. Creangă" Iași, prof. **Magdalena Postolache**, Șc. "B.P. Hașdeu" Iași, prof. **Cristina Rusu**, Șc. "T. Maiorescu" Iași, prof. **Mihaela Curteanu**, Col. "C. Negruzzi" Iași, prof. **Luminița Popa**, Lic. Pedagogic "V. Lupu" Iași, prof. **Carmen Carasevici**, Lic. "G. Ibrăileanu" Iași, prof. **Eugenia Ciubotărașu**, Șc. "O. Cazimir" Iași, prof. **Mariela Macovei** (limba română), Șc. "Al. cel Bun" Iași, prof. **Georgeta Radu**, Șc. "O. Cazimir" Iași, prof. **Pulu Vrânceanu**, Casa de Copii Bucium, prof. **Ortansa Cojoc** (limba română), Șc. "Al. cel Bun" Iași, prof. **Ștefan Mârzac**, Gr. Șc. "Cuza-Vodă" Iași, prof. **Diana Lupeică** (limba română), Șc. "Al. cel Bun" Iași, prof. **Ioan Trandafir** (biologie), Șc. "Al. cel



Bun" Iași, prof. **Iuliana Anton**, Lic. "D. Cantemir" Iași, prof. **Silvia Apraloe**, Gr. Șc. "A. Saligny" Iași, prof. **Mariana Stana**, Gr. Șc. "A. Saligny" Iași, prof. **Adina Teodorescu**, Gr. Șc. "A. Saligny" Iași, prof. **Emanuel Chelariu**, Șc. "I. Creangă" Tg. Frumos, prof. **Nicolae Dorobăț**, Gr. Șc. "Cuza-Vodă" Iași, prof. **Ioan Gherman**, Lic. "D. Cantemir" Iași, prof. **Liliana Chicoș**, Lic. "G. Ibrăileanu" Iași, prof. **Maria Aniță**, Gr. Șc. "I.C. Ștefănescu" Iași, prof. **Vasile Ciubotărașu**, Lic. "D. Cantemir" Iași, prof. **Mariana Cală**, Gr. Șc. "Gh. Asachi" Iași, prof. **Adrian Pavliuc**, Lic. "Gr. Moisi" Iași, prof. **Valentina Fediuc**, Gr. Șc. "I.C. Ștefănescu" Iași, prof. **Letiția Mitrea**, Gr. Șc. "I.C. Ștefănescu" Iași, prof. **Ada Burescu** (chimie), Gr. Șc. "Cuza-Vodă" Iași, prof. **Simona Băcăiță**, Șc. "I. Teodoreanu" Iași, prof. **Mihaela Panait** (educație plastică), Lic. "O. Băncilă" Iași, prof. **Carmen Ștefănescu** (limba română), Șc. "Al. cel Bun" Iași, prof. **Petronela Drăgoi**, Gr. Șc. "D. Mangeron" Iași, prof. **Cristinela Bojoga**, Gr. Șc. "R. Cernătescu" Iași, prof. **Mihaela Alexandru** (limba română), Gr. Șc. "Cuza-Vodă" Iași, prof. **Monica Pascal**, Gr. Șc. "D. Mangeron" Iași, prof. **Daniela Băbușcă**, Șc. "Al. Vlahuță" Iași, prof. **Elena Buceac** (matematică), Șc. "Al. cel Bun" Iași, prof. **Daniela Baban**, Gr. Șc. "Tehnoton" Iași, prof. **Iuliana Vulpoi**, Lic. "Al. I. Cuza" Iași, prof. **Marius Smirnov**, Col. "D. Leonida" Iași, Prof. **Cristina Smirnov**, Lic. "I. Neculce" Tg. Frumos, prof. **Maria Boz** (educație plastică), Șc. "T. Maiorescu" Iași, prof. **Vera-Vica Cucinschi** (limba română), Șc. "T. Maiorescu" Iași, prof. **Bogdan Ionescu**, Șc. "A. Russo" Iași, prof. **Daniela Boghean** (limba română), Gr. Șc. "D. Mangeron" Iași, prof. **Ana-Maria Brumă** (educație plastică), Col. Național Iași, prof. **Camelia Fecioru**, Șc. "Mircea cel Bătrân" Iași, prof. **Elena Bulai**, Șc. "N. Iorga" Iași, prof. **Constantin Mănuță** (lb. română), Gr. Șc. "Cuza-Vodă" Iași, prof. **Victoria Țâmpu**, Col. Th. "Gh. Asachi" Iași, prof. **Camelia Popa**, Col. "D. Leonida" Iași, ing. **Dorel Șulea**, Gr. Șc. "Cuza-Vodă" Iași, prof. **Marius Bursuc**, Lic. Hălăucești Iași, prof. **Grigore Silvaș**, Col. "E. Racoviță" Iași, prof. **Ana-Gabriela Machiu**, Șc. Coarnele Caprei; prof. **Irina Păun**, Lic. "Gr. Moisi" Iași, prof. **Mirela Cerchez**, Lic. "Al. I. Cuza" Iași, în calitate de membri ai comisiilor de evaluare, dintre care majoritatea de la debutul concursului până în prezent;

- Colectivului de profesori din Galați, coordonat de prof. **Camelia Negoită**, inspector de specialitate al I.S.J. Galați și prof. **Ionel Hăulică**, Gr. Șc. Metalurgic Galați, pentru organizarea ireproșabilă a sesiunii naționale a Concursului din 2002 de la Galați și pentru contribuții la dezvoltarea Concursului.

De asemenea, adresez mulțumiri:

- Doamnei conf. univ. dr. **Cleopatra Mociuțchi** și Domnului prof. univ. dr. **Ioan Gottlieb** de la Facultatea de fizică a Universității "Alexandru Ioan Cuza" din Iași, pentru încurajările și sprijinul acordate Concursului în toți acești ani;
- Doamnei dr. **Mihaela Singer**, cerc. șt. princ. la Institutul de Științe ale Educației București și Domnului **Boris Singer**, directorul Editurii "Sigma", pentru sprijinul în publicarea acestei lucrări.

**Iulian Leahu**



# I. Probele Concursului "Ștefan Procopiu"

## Edițiile 1998 - 2003

### 1. Probele secțiunii *Lucrări scrise* pentru gimnaziu

Temele sunt opționale!

Pot fi utilizate culori și calculator de buzunar în redactarea răspunsurilor.

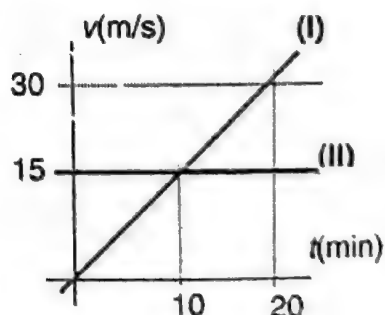
Sunt apreciate contribuțiile creative la formularea răspunsurilor: soluții multiple ale problemelor, aplicații ale cunoștințelor științifice în situații noi, spontaneitatea, imaginația, originalitatea etc.

Timpul de lucru: 3 ore.

#### 1.1 Sesiunea județeană, Iași 23-24 mai 1998<sup>1</sup>

##### Clasa a VI-a

1. Imaginează-ți și descrie: "Un parc de joacă în care se folosesc magneti".
2. Descrie procedee experimentale pentru observarea dilatării corpurilor, utilizând materiale uzuale casnice.
3. Descrie utilizările neobișnuite ale unei oale cu capac (cu materiale accesorii) pentru demonstrarea unor proprietăți sau fenomene fizice.
4. Un cub cu latura  $l=2$  cm cântărește  $m=634$  g. Să se calculeze densitatea corpului și alungirea pe care acest corp o produce asupra unui resort, dacă resortul este suspendat în poziție verticală. Se dau: constanta de elasticitate a resortului  $k=10$  N/m și  $g=10$  N/kg. Ce ți se pare neobișnuit în enunțul problemei?
5. Reprezentarea grafică a vitezelor a două automobile, în funcție de timp, este dată în figura alăturată. Automobilele pleacă în același moment, unul spre celălalt, din două orașe diferite și se întâlnesc după 20 min. Ce distanță este între cele două orașe?



<sup>1</sup> Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Șc. "Alexandru cel Bun" Iași; prof. Ioana Ștefan, Șc. Waldorf Iași; prof. Diamanda Leahu, I.S.J. Iași; prof. Emilia Hatescu, Șc. "B.P. Hașdeu" Iași; prof. Viorica Huțanu, Lic. "D. Cantemir" Iași; prof. Liliana Alexandru, Lic. "G. Ibrăileanu" Iași; prof. Ana Opreșan, Gr. Șc. "Victoria" Iași; prof. Ioana Căltun, Gr. Șc. "Victoria" Iași; prof. Elisabeta Asăndulesci, Șc. "B.P. Hașdeu" Iași; prof. Carmen Carasevici, Lic. "G. Ibrăileanu" Iași.



6. Ana-Maria, cl. a VI-a<sup>2</sup>, *Jurnal de observații*: "Vara, când intru în uscătorul blocului să pun rufe la uscat, observ că este răcoare în uscător, atât timp cât rufe sunt ude. Dar după ce rufe s-au uscat, în uscător se face cald. De ce?"
7. Gianina, cl. a VII-a, *Jurnal de observații*: "Când scot apă rece din fântână și o vărs jos pe zăpadă, din zăpadă ies aburi. Cum ați explica aceasta?"
8. Ce înseamnă "frig de crapă pietrele"? Poate fi cald "să crape pietrele"?
9. În timpul erupțiilor vulcanilor, în coloana de fum se pot produce fulgere. Care ar putea fi cauza acestui fenomen?
10. Scrie o povestire științifico-fantastică: "Cum îți imaginezi laboratorul de fizică al școlii în anul 2050?"
11. Ordonează fenomenele fizice pe care le cunoști, după vitezele cu care știi că ele se întâmplă.
12. Uscătorul de păr folosește căldura și curenții de aer pentru uscarea rapidă a părului. De ce? Ce fenomene au loc?
13. Ce s-ar întâmpla dacă nu ar exista vântul?
14. Scrie o compoziție literară (poezie, epigramă, eseu, catren etc.) pe tema: "Inerția corpurilor".
15. Ilustrează prin desene: "Condensarea".
16. Povestește cele mai interesante întâmplări cu fenomene fizice, pe care le-ai trăit.
17. Scrie un eseu științific pe tema: "Ce multe fenomene de pe Pământ folosesc căldura Soarelui!".
18. Tratează o temă propusă de tine.

### Ghid pentru evaluarea răspunsurilor<sup>3</sup>

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	4, 5, 7, 9
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 6, 7, 11
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 2, 3, 13
4. GALILEI	Priceperi experimentale	2, 3, 12, 15
5. EDISON	Inventivitate științifică	1, 3, 16, 17
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	2, 6, 8, 17
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	10, 14, 15, 17
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇ <sup>4</sup>
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+ <sup>5</sup>

<sup>2</sup> Elevi ai Școlii "Al. cel Bun" Iași (1995-1999).

<sup>3</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinerilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de așteptările examinerilor.

<sup>4</sup> Simbolul „∇” arată că pentru aprecierea originalității poate fi considerat „oricare” dintre itemi, în funcție de originalitatea răspunsului, dar nu în sens cumulativ, ci în raport cu răspunsul cel mai bine plasat în ceea ce privește originalitatea.

<sup>5</sup> Simbolul „+” arată cumulearea tuturor punctajelor obținute.



## Clasa a VII-a

1. Imaginează-ți și descrie. "Un parc de joacă în care se folosesc mecanisme simple".
2. Descrie procedee experimentale pentru observarea și măsurarea elasticității corpurilor, utilizând materiale casnice.
3. Descrie utilizările unei sticle (recipienți) din material plastic de 2 l (cu materiale accesorii) pentru demonstrarea unor proprietăți și fenomene fizice.
4. Într-un roman de Jules Verne, unul dintre eroi își propune să calculeze ce parte a corpului său a parcurs o cale mai lungă, în timpul călătoriei în jurul Pământului: capul sau picioarele. Puteți să-l ajutați? Cu cât este calea mai lungă? Persoana are 1,7 m înălțime, iar raza Pământului este de 6400 km.
5. Într-un calorimetru cu capacitate calorică neglijabilă, în care se află 150 g de apă la temperatura de 18 °C, se introduce o bilă de aluminiu, încălzită la flacăra spirtierei. Temperatura de echilibru termic devine 36 °C. Aflați temperatura la care a fost încălzită bila. Căldurile specifice sunt: pentru aluminiu, 920 J/kgK ; pentru apă, 4185 J/kgK.
6. Ana-Ioana, cl. a VII-a, *Jurnal de observații*: "Într-o zi, am luat din trusa tatii cinci bucăți de cauciuc dreptunghiulare, de aceeași grosime, dar de diferite mărimi - lungimi și lățimi. Am început să le îndoi, apăsându-le pe masă și apoi să le dau drumul. Am observat că bucățile de cauciuc săreau la înălțimi și la distanțe diferite. Cum ați explica aceasta?"
7. Georgiana, cl. a VI-a, *Jurnal de observații*: "Am pus apă la fiert într-un vas și am dat drumul în vasul respectiv la un cuișor (mirodenie). Când apa a început să se încălzească și au apărut bule de aer pe pereții vasului, am observat că micul cuișor, care până atunci stătuse orizontal la fundul apei, s-a ridicat în picioare, cu capătul mai gros spre suprafață, parcă era un bold înfip în fundul vasului. După câteva minute, s-a ridicat la suprafață. Cum ai explica aceasta?"
8. Un copil alunecă din vârful unui tobogan. Ce mărimi fizice studiate în clasa a VII-a pot descrie alunecarea sa până la oprire pe porțiunea orizontală aflată la baza toboganului? Argumentează răspunsurile.
9. Cu cât lovim mai iute apa dintr-un lighean cu palma, cu atât durerea este mai mare! Cum explici?
10. Scrie o povestire științifico-fantastică: "Excursie, la ora de fizică, într-un oraș submarin".
11. Ordonează fenomenele fizice pe care le cunoști, după vitezele cu care știi că ele se întâmplă.
12. Eschimoșii își fac case din gheață. Îi apără contra frigului?
13. Ce crezi că s-ar întâmpla dacă nu ar exista forța de frecare?
14. Scrie o compoziție literară (poezie, epigramă, eseu, catren etc.) pe tema: "Echilibrul termic".
15. Ilustrează prin desene: "Presiunea atmosferică".
16. Povestește cele mai interesante întâmplări cu fenomene fizice, pe care le-ai trăit.
17. Scrie un eseu științific: "Ce multe fenomene de pe Pământ folosesc căldura Soarelui".
18. Tratează o temă propusă de tine.



## Ghid pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	4, 5, 7, 9
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 6, 7, 11
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 2, 3, 13
4. GALILEI	Priceperi experimentale	2, 3, 12, 15
5. EDISON	Inventivitate științifică	1, 3, 16, 17
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	2, 6, 8, 17
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	10, 14, 15, 17
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## Clasa a VIII-a

1. Imaginează-ți și descrie: "O centrală electrică amplasată la țărmul mării, care folosește energia valurilor (a fluxului și refluxului)".
2. Descrie procedee experimentale pentru măsurarea forțelor, utilizând materiale aflate în laboratorul de fizică școlar.
3. Descrie utilizări neobișnuite ale unui motorăș electric (cu materiale accesorii).
4. Ce randament are un fierbător electric cu rezistența de  $40\ \Omega$ , conectat la rețeaua de 220 V, care încălzește într-o oră 10 l de apă, de la  $20\ ^\circ\text{C}$  până la fierbere? Densitatea apei este de  $1.000\ \text{kg/m}^3$ , iar căldura specifică a apei,  $4.185\ \text{J/kgK}$ .
5. Reprezintă grafic un "miraj", știind că deasupra deșertului pot fi distinse nouă straturi de aer cu indici de refracție din ce în ce mai mari.
6. Gabriel, cl. a VIII-a, *Jurnal de observații*: "Am acasă un hamster care stă într-un lighean de plastic. Seara încearcă să fugă din lighean și se freacă de marginea ligheanului. După zece minute de frecare cu gheruțele de marginea ligheanului, blana lui care are cam doi centimetri, devine foarte pufoasă, firele de păr stau depărtate. Cum ați explica aceasta?"
7. Andreea, cl. a VI-a, *Jurnal de observații*: "Făcând baie, am observat că mâna așezată în apă orizontal se vede mai aproape, dar când am așezat mâna vertical, degetele păreau mai mici decât cele normale. Cum ați explica observația?"
8. Dacă s-ar construi un tunel de cale ferată, lung de 4.000 km între București și Paris, săpat în linie dreaptă, presupunând că nu acționează rezistența aerului și forța de frecare, ar mai fi nevoie de locomotive?
9. Adeseori, copacii trăsnii sunt despicăți, fără a fi carbonizați. Ce se întâmplă, în acest caz?
10. Scrie o povestire științifico-fantastică: "Aventură într-un conductor parcurs de curent electric".
11. Ordonează fenomenele fizice pe care le cunoști, după vitezele cu care știi că ele se întâmplă.
12. De ce nu se poate folosi un magnet pentru ridicarea unei piese de oțel încălzită la incandescență?
13. Ce crezi că s-ar întâmpla, dacă nu ar exista gravitația?



14. Scrie o compoziție literară (poezie, epigramă, eseu, catren etc.) pe tema: “Inducția electromagnetică”.
15. Ilustrează prin desene: “Echilibrul corpurilor”.
16. Povestește cele mai interesante întâmplări cu fenomene fizice, pe care le-ai trăit.
17. Scrie un eseu științific: “Ce multe fenomene de pe Pământ folosesc căldura Soarelui”.
18. Tratează o temă propusă de tine.

## Ghid pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	4, 5, 7, 9
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 6, 7, 11
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 2, 3, 13
4. GALILEI	Priceperi experimentale	2, 3, 12, 15
5. EDISON	Inventivitate științifică	1, 3, 16, 17
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	2, 6, 8, 17
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	10, 14, 15, 17
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

1.2 Sesiunea județeană, Iași 24-25 aprilie 1999<sup>6</sup>

## Clasa a VI-a

1. Imaginează-ți și descrie: “Demonstrații de fizică ... în bucătărie!”.
2. Scrie un eseu științific dezvoltând ideea următoare: “Istoria a demonstrat că punerea în aplicare a ideilor fizicii conduce la noi întrebări în fizică. Ia exemplul descoperirii magnetilor, pentru a încerca să argumentezi în favoarea acestei idei”.
3. În casă se găsesc tot felul de lucruri. Cu ele poți să construiești un termometru. Tu ce materiale ai folosi și cum ai proceda?
4. Tom și Jerry au pariat pe o bucată de cașcaval de formă paralelipipedică, acoperită cu ceară, ca acela care va afla volumul “găurilor” din ea să o câștige. Jerry, cu rigla a măsurat dimensiunile bucății de cașcaval, 2 cm, 10 cm, 1 cm, iar resortul dinamometrului s-a alungit cu 1 cm. Știind densitatea brânzei de  $1500 \text{ kg/m}^3$ ,  $g=10 \text{ N/kg}$  și constanta de elasticitate a resortului de  $10 \text{ N/m}$ , aflați densitatea medie a bucății de cașcaval și volumul golurilor din ea.

<sup>6</sup> Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Șc. “Al. cel Bun” Iași; prof. Ioana Ștefan, Șc. Waldorf Iași; prof. Emilia Hatescu, Șc. “B.P. Hașdeu” Iași; prof. Liliana Alexandru, Lic. “G. Ibrăileanu” Iași; prof. Diamanda Leahu, I.S.J. Iași; prof. Eugen Oniciuc, Șc. Șcheia Iași; prof. Marta Keller, Școala “N. Iorga” Iași; prof. Adriana Todirel, Șc. “Ion Ghica” Iași; prof. Elisabeta Asăndulesei, Școala “B.P. Hașdeu” Iași; prof. Adriana Iacob-Cojocariu, Lic. Național Iași; prof. Corina Balan, Șc. “T. Maiorescu” Iași; prof. Daniela Magop, Șc. “D. Sturdza” Iași.



5. Jerry rodea liniștit bucata de cașcaval din problema anterioară, la 20 m de gaura sa. Tom l-a observat de la 50 m și a pornit spre el cu 63 km/h. Jerry l-a observat pe Tom după o secundă și a început să fugă spre gaură cu 5 m/s. A scăpat?
6. Georgiana, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: "Mergând pe malul unui lac, am zărit un buștean plutind. Bușteanul era așezat orizontal, era foarte mare și totuși nu se scufunda. Am luat o pietricică mică de jos și am aruncat-o în lac. Aceasta s-a scufundat imediat. Am rămas uimită, căci eu știam că pietricica era mult mai ușoară ca bușteanul. De ce bușteanul nu s-a scufundat, fiind totuși mai greu ca pietricica?"
7. O minge de tenis de masă cade într-o gaură adâncă. Cum reușești s-o scoți?
8. Andrei, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: "Într-o după-amiază, spălând un pahar cu apă fierbinte și punându-l pe o tavă cu gura în jos, am observat că paharul a început să se deplaseze pe tavă, cu o viteză destul de mare. Cum se explică observația?"
9. Crisțian, clasa a VIII-a, *Jurnal de observații*: "Când călcăm din greșeală o minge de tenis de masă, ea se deformează și rămâne deformată. Dar dacă o fierbem, mingea revine la forma inițială. Cum explicați aceasta?"
10. Ești profesor de fizică. Elevii te asaltează cu întrebări despre știința pe care o predai. Imaginează-ți și descrie ce întrebări îți pun elevii.
11. Scrie o povestire SF: "Pășaniiile unui mare mincinos în Țara Fizicii".
12. După fiecare lecție, profesorul de fizică vă îndeamnă să scrieți într-un jurnal observațiile zilnice asupra fenomenelor fizice despre care tocmai ați discutat. Ce observații ar putea conține jurnalul tău?
13. Scrie un dialog între tine și colegi de clasă pe tema: "Ghețarii plutitori (aisberguri)".
14. Ilustrează prin desene: "Fizica este amuzantă!".
15. Tratează un subiect propus de tine.

#### Ghid pentru evaluarea răspunsurilor<sup>7</sup>

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	4, 5, 8, 9
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 3, 6, 7
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 2, 3, 11
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 8, 12
5. EDISON	Inventivitate științifică	7, 8, 12, 13
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	1, 3, 7, 8
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	2, 10, 11, 14
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

<sup>7</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de așteptările examinatorilor.



### Clasa a VII-a

1. Imaginează și descrie: "Invenții utile pentru parcul de joacă".
2. Scrie un eseu științific, dezvoltând ideea: "Istoria a demonstrat că punerea în aplicare a ideilor fizicii conduce la noi întrebări pe care fizicienii și le pun. Consideră exemplul inventării aerostatului, pentru a încerca să găsești argumente în favoarea acestei idei".
3. În podul casei bunicilor se găsesc tot felul de lucruri inutile. Bunicul vrea să improvizeze o instalație pentru duș cu apă caldă. Ce lucruri folosește și cum?
4. Un panou de beton de 2 t este ridicat rectiliniu și uniform, la 10 m, în 40 s. Să se calculeze: a) lucrul mecanic efectuat pentru ridicarea panoului; b) viteza panoului; c) energia potențială gravitațională a panoului la înălțimea de 10 m; d) energia cinetică a panoului în timpul mișcării.  $g=10 \text{ N/Kg}$ .
5. Un corp A aflat pe un plan înclinat de unghi  $\alpha=30^\circ$  este legat, printr-un fir care trece peste un scripete aflat în vârful planului înclinat, de un corp B de masă 0,5 kg și volum  $100 \text{ cm}^3$ , scufundat în apă. Randamentul planului înclinat este de 80%, iar scripete se consideră ideal. Să se calculeze valorile masei corpului A, pentru care acesta rămâne în echilibru.
6. Smaranda, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: "Mă fugărea un băiat mai mare. Ajunsă în cameră, împingeam în ușă, iar el de partea cealaltă. Dar nu reușea să deschidă ușa, cu toate că era mai puternic. Mai mică fiind, credeam că sunt mai puternică decât el și mai târziu m-am lăudat cu asta. Acum eu am înțeles de ce".
7. La atingere cu mâna, clanta ușii pare mai rece, iar lemnul ușii mai cald. Pe corpul nostru, îmbrăcămintea de bumbac sau de lână pare mai caldă decât îmbrăcămintea sintetică. Cum se explică senzațiile de rece și de cald pe care le produc materiale diferite?
8. Raluca, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: "Într-o zi, la mine în cameră geamul era deschis. Când am deschis ușa, am observat că se deschide mai ușor decât atunci când geamul este închis. Știți de ce?"
9. Georgiana, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: "Am pus apă la fier, într-un vas și am dat drumul în vasul respectiv la un cuișor (mirodenie). Când apa a început să se încălzească și au apărut bule de aer pe pereții vasului, am observat că micul cuișor, care până atunci stătuse orizontal la fundul apei, s-a ridicat în picioare, cu capătul mai gros spre suprafață, parcă era un bold înfipt în fundul vasului. După câteva minute, s-a ridicat la suprafață".
10. Ești profesor de fizică. Elevii te asaltează cu întrebări despre știința pe care o predai. Imaginează-ți și descrie ce întrebări îți pun elevii.
11. Scrie o povestire SF: "Pățaniile unui mare mincinos în Țara Fizicii".
12. După fiecare lecție, profesorul de fizică vă îndeamnă să scrieți într-un jurnal observațiile voastre zilnice asupra fenomenelor fizice despre care tocmai ați discutat. Ce observații ar putea conține jurnalul tău?
13. Scrie un dialog între tine și câțiva colegi pe tema: "Principiul acțiunilor reciproce".
14. Ilustrează prin desene: "Experiențe amuzante de fizică în baie!".
15. Tratează un subiect propus de tine.





## Ghid pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	4, 5, 8, 9
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 3, 6, 7
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 2, 3, 11
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 8, 12
5. EDISON	Inventivitate științifică	7, 8, 12, 13
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	1, 3, 7, 8
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	2, 10, 11, 14
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## Clasa a VIII-a

1. Imaginează și descrie: "Invenții proprii, utile acasă!"
2. Scrie un eseu științific, dezvoltând ideea: "Istoria a demonstrat că punerea în aplicare a ideilor fizicii conduce la noi întrebări în fizică. la exemplul inventării paratrăsnetului, pentru a încerca să găsești argumente în favoarea acestei idei".
3. Ai uitat apa deschisă, inundând apartamentul. Te-ai hotărât să construiești, cu materialele pe care le ai la îndemână în casă, un dispozitiv pentru avertizare contra inundațiilor. Cum îl construiești?
4. Dacă atingi un obiect metalic într-o zi uscată, s-ar putea să vezi o mică scânteie și să simți un șoc, o pișcătură. Explicăm aceasta, spunând că ne-am electrizat. Dacă acumulezi sarcină electrică și apoi atingi partea lemnoasă a unei uși, adesea nu vei observa nimic, dar le-ai putea observa, dacă ai atinge clanța de metal. De ce? Uneori, dacă atingi partea lemnoasă și apoi clanța metalică, în nici unul dintre cazuri nu este semnalată scânteia sau șocul, deși acestea ar fi avut loc dacă ai fi atins mai întâi clanța metalică. Sugerează o explicație. Propune o metodă pentru evitarea acestui fenomen.
5. Pe malul râului, Păcală trebuie să-i măsoare lățimea. Dar nu are la îndemână decât un băț lung de un metru. Trage cozorocul șepcii pe-o parte, se scarpină, se foiește, stă pe gânduri. În cele din urmă, găsește rezolvarea. Cum a procedat?
6. Roxana, clasa a VIII-a, *Jurnal de observații*: "Un curent electric trece printr-o sârmă de fier, aducând-o la incandescență. Din ce cauză, scufundând o parte din această sârmă în apă rece, cealaltă parte a sârmei se înroșește foarte puternic sau chiar se topește?"
7. Printr-o țevă de metal curge apă rece. Cum afli sensul de curgere?
8. Aurora, clasa a VIII-a, *Jurnal de observații*: "Uneori se folosește o metodă simplă și ieftină pentru a stabili dacă piesele de fier au goluri sau fisuri, magnetizând piesele (de exemplu, trecând curent electric prin ele) și acoperindu-le cu petrol în care se află pilitură de fier. Cu acest prilej, se constată că în dreptul fisurilor pulberea de fier se adună, în timp ce acolo unde piesa este fără defecte, nu. Cum se explică fenomenul?"
9. Bogdan, clasa a VIII-a, *Jurnal de observații*: "Pieptănându-mă cu un pieptene din plastic, observ cum părul mi se zburlește și simt o «atingere» tot timpul și chiar mi se ridică părul în sus. Cum ați explica aceasta?"



10. Ești profesor de fizică. Elevii te asaltează cu întrebări despre știința pe care o predai. Imaginează-ți și descrie ce întrebări îți pun elevii.
11. După fiecare lecție, profesorul de fizică vă îndeamnă să scrieți într-un jurnal observațiile voastre zilnice asupra fenomenelor fizice despre care tocmai ați discutat. Scrie ce observații ar putea conține jurnalul tău.
12. Scrie o povestire SF: “Pătăniile unui mare mincinos în Țara Fizicii”.
13. Descrie un dialog între tine și colegii de clasă pornind de la o temă de fizică ce v-a stârnit curiozitatea.
14. Ilustrează prin desene: “În excursie, cu manualul de fizică!”.
15. Tratează un subiect propus de tine.

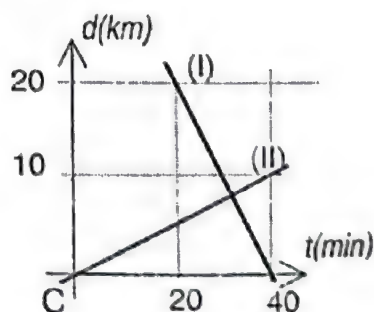
#### Ghid pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	4, 5, 8, 9
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 3, 6, 7
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 2, 3, 11
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 8, 12
5. EDISON	Inventivitate științifică	7, 8, 12, 13
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	1, 3, 7, 8
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	2, 10, 11, 14
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

### 1.3 Sesiunea națională, Iași 29-31 mai 1999<sup>8</sup>

#### Clasa a VI-a

1. Imaginează și descrie: “Experiențe de fizică în ... baie!”.
2. Uscătorul de păr produce uscarea rapidă a părului. De ce?
3. Unde ajunge apa din balta care s-a uscat?
4. Scrie un eseu științific cu tema: “Cum ne putem folosi de dilatarea corpurilor?”.
5. În casă se găsesc tot felul de lucruri. Cu ele poți să construiești un pirometru. Țu ce materiale ai folosi? Cum ai proceda?
6. Reprezentarea grafică a pozițiilor unui biciclist și a unui autoturism în funcție de timp este dată în figura alăturată. Mobilele pleacă în același

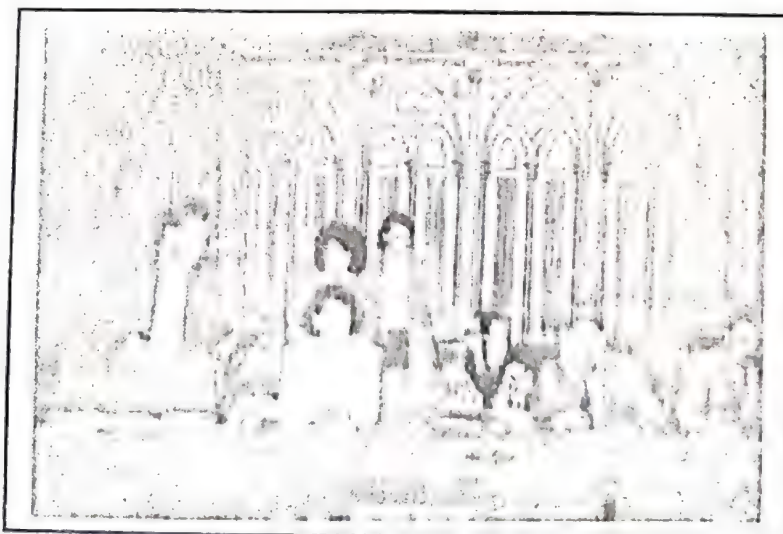


<sup>8</sup> Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Școala “Al. cel Bun” Iași; prof. Ioana Ștefan, Șc. Waldorf Iași; prof. Emilia Hatescu, Școala “B.P. Hașdeu” Iași; prof. Adriana Iacob-Cojocariu, Col. Național Iași; prof. Adriana Todirel, Șc. “Ion Ghica” Iași; prof. Daniela Magop, Șc. “D. Sturdza” Iași; prof. Diamanda Leahu, I.S.J. Iași; prof. Eugen Oniciuc, Școala Șcheia Iași; prof. Elisabeta Asăndulesei, Școala “B.P. Hașdeu” Iași.



moment, unul spre celălalt, cu viteză constantă, din două orașe diferite. Care dintre grafice reprezintă mișcarea biciclistului, respectiv, a autoturismului? Ce distanță este între cele două orașe? Cu ce viteză scade distanța dintre mobile? La ce distanțe de locurile de plecare se întâlnesc?

7. O sticlă plină cu apă cântărește cu 100 g mai mult decât aceeași sticlă plină cu alcool. Care este volumul sticlei? Ce cantitate de ulei încapă în sticlă?  
 $\rho_{\text{apă}}=1 \text{ g/cm}^3$ ,  $\rho_{\text{alcool}}=0,7 \text{ g/cm}^3$ ,  $\rho_{\text{ulei}}=0,8 \text{ g/cm}^3$ .
8. Georgiana, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: "Mergând pe malul unui lac, am zărit un buștean plutind. Bușteanul era așezat orizontal, era foarte mare și totuși nu se scufunda. Am luat o pietricică mică de jos și am aruncat-o în lac. Aceasta s-a scufundat imediat. Am rămas uimită, căci eu știam că pietricica era mult mai ușoară ca bușteanul. De ce bușteanul nu s-a scufundat, fiind totuși mai greu ca pietricica?"
9. Ce înseamnă "frig de crapă pietrele"? Poate fi cald "să crape pietrele"?
10. Constantin, clasa a VI-a, *Jurnal de observații*: "Scăpând puțină apă pe o bucată de celofan, am observat, când am tras celofanul pe masă, că dungile de pe modelul feței de masă se măreau prin picătura de apă. Cum explicați?"
11. Andrei, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: "Într-o după-amiază, spălând un pahar cu apă fierbinte și punându-l pe o tavă cu gura în jos, am observat că paharul a început să se deplaseze pe tavă, cu o viteză destul de mare. Cum se explică?"
12. Bogdan, clasa a VIII-a, *Jurnal de observații*: "Când călcăm din greșeală o minge de tenis de masă, ea se deformează și rămâne deformată. Dar dacă o fierbem, mingea revine la forma inițială. Cum explicați?"
13. După fiecare lecție, profesorul de fizică vă îndeamnă să scrieți într-un jurnal observațiile voastre asupra fenomenelor fizice despre care tocmai ați discutat. Ce observații interesante ar putea conține jurnalul tău?
14. Scrie o povestire științifico-fantastică: "O lecție de fizică în anul 2050!"
15. Scrie o compoziție literară (povestire, dialog etc.) cu tema: "Curentul electric".
16. Ilustrează prin desene: "Corpurile au inerție".
17. Tratează un subiect propus de tine.



La premiера elevilor din Sala Coandă a Palatului Culturii din Iași, sesiunea națională, Iași 2000. În centru, conf. univ. dr. Cleopatra Mociuțchi și prof. univ. dr. Ioan Gottlieb, de la Facultatea de fizică a Universității "Al. I. Cuza" Iași.



Ghid pentru evaluarea răspunsurilor<sup>9</sup>

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 6, 7, 11
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 2, 9, 12
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 4, 8, 13
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 5, 10, 11
5. EDISON	Inventivitate științifică	1, 3, 13, 14
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	2, 4, 5, 16
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	14, 15, 16
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

**Clasa a VII-a**

1. Descrie utilizări neobișnuite ale materialelor, pe tema: “Demonstrații de fizică ... în baie!”.
2. Un cowboy din filmele de desene animate se ridică de la sol, trăgând în jos cu ambele pistoale. Cum explici?
3. Printr-o țevă de metal curge apă rece. Cum afli sensul de curgere?
4. Scrie un eseu științific cu tema: “Ce multe fenomene fizice de pe Pământ folosesc căldura Soarelui!”.
5. În casă se găsesc tot felul de lucruri. Cu ele poți să construiești un submarin (jucărie). Tu ce materiale ai folosi? Cum ai proceda?
6. La atingere cu mâna, clanța ușii pare mai rece, iar lemnul ușii mai cald. Pe corpul nostru, îmbrăcămintea de bumbac sau de lână pare mai caldă decât îmbrăcămintea sintetică. Cum explici senzațiile de rece și de cald pe care le produc materiale diferite?
7. Smaranda, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: “Mă fugărea un băiat mai mare. Ajunsă în cameră, împingeam în ușă, iar el de partea cealaltă. Dar nu reușea să deschidă ușa, cu toate că era mai puternic. Mai mică fiind, credeam că sunt mai puternică decât el și mai târziu m-am lăudat cu asta. Acum eu am înțeles de ce. Cum explicați?”.
8. Lucian, cl. a VI-a, *Jurnal de observații*: “Dacă aprindem un băț de chibrit și îl înclinăm, focul rămâne în aceeași poziție verticală. Cum explicați?”.
9. Adriana, cl. a VIII-a, *Jurnal de observații*: “Dacă aprind o lumânare și deasupra ei țin, cam la 1,5 cm distanță, un băț de chibrit, cu toate că flacăra nu atinge bățul de chibrit, el se va aprinde. Dar dacă țin bățul alături de flacăra, la aceeași distanță, el nu se va mai aprinde. Cum explicați?”.

<sup>9</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinerilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de așteptările examinerilor.



10. Georgiana, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: "Am pus apă la fiert într-un vas și am dat drumul în vasul respectiv la un cuișor (mirodenie). Când apa a început să se încălzească și au apărut bule de aer pe pereții vasului, am observat că micul cuișor, care până atunci stătuse orizontal la fundul apei, s-a ridicat în picioare, cu capătul mai gros spre suprafață, parcă era un bold înfipt în fundul vasului. După câteva minute, s-a ridicat la suprafață. Cum explicați?"
11. Raluca, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: "Într-o zi la mine în cameră geamul era deschis. Când am deschis ușa, am observat că se deschide mai ușor decât atunci când geamul este închis. Știți de ce?"
12. Laura, cl. a VIII-a, *Jurnal de observații*: "De ce este greu să scoatem dopul dintr-o sticlă?"
13. După fiecare lecție, profesorul de fizică vă îndeamnă să scrieți într-un jurnal observațiile voastre asupra fenomenelor fizice despre care tocmai ați discutat. Ce observații interesante ar putea conține jurnalul tău?
14. Scrie o povestire științifico-fantastică: "O lecție de fizică în anul 2050!"
15. Scrie o compoziție literară (povestire, dialog, versuri etc.) cu tema: "Dilatarea corpurilor".
16. Ilustrează prin desene: "Fenomene termice".
17. Tratează un subiect propus de tine.

#### Ghid pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 6, 7, 11
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 2, 9, 12
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 4, 8, 13
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 5, 10, 11
5. EDISON	Inventivitate științifică	1, 3, 13, 14
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	2, 4, 5, 16
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	14, 15, 16
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

#### Clasa a VIII-a

1. Imaginează și descrie: "Un joc electric, pentru atenție și îndemânare".
2. În timpul erupțiilor vulcanilor, în coloana de fum se pot produce fulgere. Care ar putea fi cauzele acestui fenomen?
3. De ce oglinda de pe perete pare mai întunecată decât peretele? De ce părul ud pare mai închis la culoare decât părul uscat?
4. Scrie un eseu științific cu tema: "Ce multe fenomene produce lumina Soarelui pe Pământ!"
5. În casă se găsesc tot felul de lucruri. Cu ele poți să construiești o sursă de curent electric. Tu ce materiale ai folosi?



6. Bogdan, cl. a VIII-a, *Jurnal de observații*: "Am pus un vas cu apă la fiert. Când apa a început să clocotească, aburii au început să iasă din vas. Nu vedeam cu ochiul liber aburii, dar cu becul aprins, umbra aburilor se vedea pe perete. Cum putem vedea umbra aburilor, dar pe ei nu?"
7. Marius, cl. a VII-a, *Jurnal de observații*: "În timp ce priveam niște ochelari de vedere cu lentile groase la mijloc, am observat că becul din cameră se vede reflectat de două ori, o dată mai mic și o dată mai mare. Dacă privesc pe partea exterioară a lentilelor, se observă becul mai mic în fața celui mai mare, iar pe partea interioară, becul mai mare în fața celui mai mic. Cum explicați?"
8. Andreea, cl. a VI-a, *Jurnal de observații*: "Făcând baie, am observat că mâna așezată în apă orizontal se vede mai aproape, dar când am așezat mâna vertical, degetele erau mai mici decât cele normale. Cum explicați?"
9. Constantin, cl. a VI-a, *Jurnal de observații*: "Băgând mâna în apă și ținând-o căuș, am prins o bulă de aer în palmă. Uitându-mă la ea, am observat că ridurile palmei păreau mai mici. Cum explicați?"
10. Dana, cl. a VIII-a, *Jurnal de observații*: "Dacă într-o încăpere lăsăm să intre o rază de lumină, putem observa cu ochiul liber firele de praf. Dar dacă încăperea este luminată complet, nu putem observa firele de praf. De ce?"
11. Loredana, cl. a VI-a, *Jurnal de observații*: "Trecând pe lângă o ușă proaspăt vopsită, fiind aproape de ea, am observat că părul meu a fost atras de ușă. Cum explicați?"
12. Bogdan, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: "Aveam o veioză cu un bec care lumina slab. Bruscând-o, am obținut un bec cu lumina mai intensă. De ce?"
13. După fiecare lecție, profesorul de fizică vă îndeamnă să scrieți într-un jurnal observațiile voastre asupra fenomenelor fizice despre care tocmai ați discutat. Ce observații interesante ar putea conține jurnalul tău?
14. Scrie o povestire științifico-fantastică: "Dincolo de limita legilor fizicii".
15. Scrie o povestire, un dialog etc. cu tema: "Electricitatea în jurul nostru!".
16. Ilustrează prin desene: "Lumina se propagă în linie dreaptă".
17. Tratează un subiect propus de tine.

#### Ghid pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 6, 7, 11
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 2, 9, 12
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 4, 8, 13
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 5, 10, 11
5. EDISON	Inventivitate științifică	1, 3, 13, 14
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	2, 4, 5, 16
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	14, 15, 16
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+



1.4 Sesiunea locală, Iași 26 februarie 2000<sup>10</sup>

## Clasa a VI-a

1. În tabel, se dau pozițiile a două mobile în diferite momente de timp. a) Trasează graficele mișcărilor, în același sistem de axe ( $t, x$ ); b) Calculează vitezele mobilelor în diferitele etape ale mișcărilor; c) Numește și argumentează tipul mișcării în fiecare etapă; c) Unde se găsesc mobilele, în momentul plecării celui de-al doilea? e) După cât timp se întâlnesc mobilele, de la plecarea primului? f) Unde se întâlnesc mobilele, față de locul din care pleacă al doilea?

$t$ (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x_1$ (km)	0,0	0,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	2,0	1,5	1,0
$x_2$ (km)	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0

- Măsurând masa și volumul unui corp care este din aluminiu sau din duraluminiu, s-a obținut  $m=55$  g și  $V=20$  cm<sup>3</sup>. Știind că densitatea aluminiului este de 2700 kg/m<sup>3</sup>, iar densitatea duraluminiului este de 2800 kg/m<sup>3</sup>, ce concluzii se obțin?
- Califul Harun a vrut să verifice istețimea vizirului său Jaffar. Într-o zi, l-a chemat la el și i-a spus: "Jaffar, ai aici o pungă cu 30 de monezi de argint. 10 din ele sunt false! Până mâine să le descoperi pe cele care nu sunt false și să mi le aduci, altfel ..." Cum a rezolvat problema vizirul? Descrieți cât mai multe procedee.
- Având un vas cu apă și o bilă cu volumul de 2 cm<sup>3</sup>, proiectează un dispozitiv pentru măsurarea volumului altor corpuri.
- Concepe un dispozitiv simplu pentru a stabili dacă o mișcare este rectilie uniformă sau rectilie variată sau curbilie.
- Redă concis și obiectiv observațiile tale - interesante și originale! - asupra unor fenomene fizice, făcute în diverse împrejurări.
- Alege un titlu și scrie o povestire scurtă, plecând de la interpretarea graficelor obținute la subiectul nr. 1.
- Povestește o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoștințe noi de fizică.
- Scrie o povestire SF cu tema: "Olimpiadă selenară!".
- Scrie un dialog pe tema: "Sisteme de referință".
- Alege o temă de fizică și imaginează un joc atractiv pentru învățarea ei.
- Ilustrează prin desene tema: "Interacțiunea corpurilor". Prezintă mesajul plastic.
- Tratează un subiect propus de tine.

<sup>10</sup> Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Rodica Chiriac, Gr. Șc. "M. Sturdza" Iași; prof. Diamanda Leahu, I.Ș.J. Iași; prof. Georgel Arhire, Gr. Șc. "Tehnoton" Iași; prof. Adriana Iacob-Cojocariu, Col. Național Iași; prof. Elisabeta Asăndulesei, Șc. "B.P. Hașdeu" Iași; prof. Marta Keller, Școala "N. Iorga" Iași; prof. Daniela Magop, Școala "D. Sturdza" Iași; prof. Eugen Oniciuc, Șc. "I. Creangă" Tg. Frumos; prof. Corina Balan, Șc. "T. Maiorescu" Iași; prof. Ofelia Ionescu, Șc. "A. Russo" Iași.



Ghid pentru evaluarea răspunsurilor<sup>11</sup>

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 9, 10
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	5, 6, 8, 10
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 7, 9, 11
4. GALILEI	Priceperi experimentale	4, 5, 6, 12
5. EDISON	Inventivitate științifică	3, 4, 11, 12
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	5, 6, 10, 11
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	7, 8, 11, 12
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## Clasa a VII-a

- Un fascicul de lumină divergent, cu deschiderea de  $30^\circ$ , provenind de la o sursă punctiformă, bate în geam. a) Cum se modifică deschiderea fascicolului reflectat, dacă geamul se rotește cu  $15^\circ$ ? b) Construiește imaginea sursei în geam.
- Se dau două corpuri cu masele de 100 g, respectiv, 200 g, legate între ele printr-un resort având constanta de elasticitate de 20 N/m. Cele două corpuri se deplasează cu frecare pe un plan orizontal, forțele de frecare reprezentând 20% din greutatea lor. Se trage încet orizontal de unul dintre corpuri, până când ambele corpuri se mișcă uniform. Să se calculeze: a) forța de tracțiune la mișcare uniformă; b) alungirea resortului.
- De ce oglinda se vede mai întunecată decât peretele alb pe care este atârnată?
- Dacă ai fi izolat pe o insulă înșorită, cum ai putea aprinde un foc, folosind obiecte uzuale? Găsește cât mai multe soluții.
- Ai la dispoziție o lentilă, o lumânare aprinsă, o foaie de hârtie și o riglă. a) Descrie și argumentează diferite procedee pentru a stabili tipul și a determina distanța focală a lentilei; b) Descrie mișcarea imaginii obținute cu o lentilă convergentă, când lumânarea este mișcată uniform de-a lungul axei optice principale.
- Redă concis și obiectiv observațiile tale – interesante, originale! - asupra unor fenomene fizice, efectuate în diverse împrejurări.
- Alege un titlu și dezvoltă tema: "Bunicul și cei doi nepoți, Dan și Andrei, poartă ochelari. Ochelarii bunicului și ai lui Dan au +2 dioptrii, iar ochelarii lui Andrei au -2,5 dioptrii".
- Povestește o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoștințe noi de fizică.
- Scrie o povestire SF cu tema: "Centura antigravitațională!".
- Scrie o scenetă umoristică pe tema: "Lecție de fizică în natură".
- Alege o temă de fizică și imaginează un joc atractiv pentru învățarea ei.

<sup>11</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinerilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de așteptările examinerilor.



12. Ilustrează prin desene tema: "Miraj optic". Prezintă mesajul plastic.  
13. Tratează un subiect propus de tine.

Ghid pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 9, 10
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	5, 6, 8, 10
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 7, 9, 11
4. GALILEI	Priceperi experimentale	4, 5, 6, 12
5. EDISON	Inventivitate științifică	3, 4, 11, 12
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	5, 6, 10, 11
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	7, 8, 11, 12
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Clasa a VIII-a

- Măsurând tensiunea aplicată la capetele unui rezistor și curentul care apare prin el, se obțin valorile date în tabel. a) Calculează: curentul electric la tensiunea de 1,2 V; tensiunea electrică la un curent de 0,85 A; rezistența electrică.  
b) Reprezintă grafic curentul, rezistența și puterea consumată în funcție de tensiunea aplicată.
- Un reostat este construit din fir de crom-nichel gros de 0,5 mm, cu rezistivitatea de  $110 \cdot 10^{-8} \Omega \text{m}$ , bobinat pe un cilindru izolator gros de 5 cm. Bobina are lungimea de 20 cm, distanța dintre spire fiind de 0,5 mm. a) Ce lungime are firul bobinei? b) Ce rezistență are reostatul? c) Ce tensiune arată un voltmetru cu rezistența de  $500 \Omega$ , conectat între două spire la 10 cm distanță una de alta, când reostatul este alimentat la 10 V?
- Cum poți determina puterea electrică a unui bec și intensitatea curentului prin el, folosind contorul electric și un ceas?
- Rezistența unui bec dedusă prin calcul pe baza valorilor 220 V/100 W înscrise pe el este mult mai mare decât în cazul când o măsurăm folosind o sursă de 3 V. Care ar putea fi cauza? Cum argumentezi răspunsul?
- Proiectează un circuit cu ajutorul căruia să poți alimenta un bec electric de 6,3 V și 0,3 A de la rețeaua de 220 V, folosind un reșou electric de 600 W/220 V.
- Redă concis și obiectiv observațiile tale - interesante și originale! - asupra unor fenomene fizice, făcute în diverse împrejurări.
- Alege un titlu și dezvoltă tema: "La stabilirea curentului electric printr-un conductor, acesta se încălzește".
- Povestește o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoștințe noi de fizică.
- Scrie un reportaj SF: "Criza energiei de pe Pluton!".
- Scrie o ghicitoare pe tema: "Elementul Volta".
- Alege o temă de fizică și descrie un joc atractiv pentru învățarea ei.

12. Schițează proiectul unui afiș prin care să avertizezi: „Înaltă tensiune”. Descrie mesajul plastic în cuvinte.
13. Tratează un subiect propus de tine.

#### Ghid pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 9, 10
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	5, 6, 8, 10
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 7, 9, 11
4. GALILEI	Priceperi experimentale	4, 5, 6, 12
5. EDISON	Inventivitate științifică	3, 4, 11, 12
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	5, 6, 10, 11
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	7, 8, 11, 12
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## 1.5 Sesiunea județeană, Iași 8-9 aprilie 2000<sup>12</sup>

### Clasa a VI-a

1. Un borcan de sticlă gol cântărește 300 g. Cât cântărește borcanul, dacă se umple cu 400 cm<sup>3</sup> de apă? Ce volum exterior are borcanul, dacă densitatea sticlei este de 2500 kg/cm<sup>3</sup>?
2. Un corp are pe Pământ 300 N, iar pe Lună, 48 N. a) Ce masă are pe Pământ? b) Ce masă are pe Lună? c) Aflați constanta (acelerația) gravitațională pe Lună. d) Ce deosebire constatați între noțiunile de „masă” și „greutate”?  
Pe Pământ  $g=10$  N/kg.
3. Măsurând masa și volumul unui corp care este din aluminiu sau din duraluminu, s-a obținut  $m=55$  g și  $V=20$  cm<sup>3</sup>. Știind că densitatea aluminiului este de 2700 kg/m<sup>3</sup>, iar densitatea duraluminiului este de 2800 kg/m<sup>3</sup>, ce concluzii se obțin?
4. În tabel, se dau pozițiile a două mobile în diferite momente de timp. a) Trasați graficele mișcărilor, în același sistem de axe ( $t, x$ ); b) Calculați vitezele mobilelor în diferitele etape ale mișcărilor; c) Numiți și argumentați tipul mișcării în fiecare etapă; d) Unde se găsesc mobilele, în momentul plecării celui de-al doilea?

<sup>12</sup> Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Șc. „Al. cel Bun” Iași; prof. Adriana Iacob-Cojocariu, Col. Național Iași; prof. Jan Rotaru, Lic. „C. Negruzzi” Iași; prof. Diamanda Leahu, I.Ș.J. Iași; prof. Magdalena Căniță, Șc. „G. Coșbuc” Iași; prof. Rodica Chiriac, Gr. Șc. „M. Sturdza” Iași; prof. Virgil Mitrea și prof. Letiția Mitrea, Gr. Șc. „Victoria” Iași; prof. Grațiela Crețu, Șc. Specială Iași; prof. Elisabeta Asăndulesei, Șc. „B.P. Hașdeu” Iași; prof. Daniela Magop, Școala „D. Sturdza” Iași; prof. Eugen Oniciuc, Șc. „I. Creangă” Tg. Frumos; prof. Iuliana Anton, Lic. „D. Cantemir” Iași; prof. Corina Balan, Șc. „T. Maiorescu” Iași; prof. Gheorghe Balan, Gr. Șc. „Cuza-Vodă” Iași; prof. Dorina Moroșan, Gr. Șc. „Tehnoton” Iași.



e) După cât timp se întâlnesc mobilele, de la plecarea primului? f) Unde se întâlnesc mobilele, față de locul din care pleacă al doilea? g) Ce distanță străbate fiecare mobil în întreg intervalul de timp? h) Reprezentați grafic mișcarea primului mobil față de al doilea.

$t$ (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x_1$ (m)	100	150	200	250	300	300	300	350	400	450	500
$x_2$ (m)	500	500	500	500	300	300	400	500	500	500	500

- Califul Harun a vrut să verifice istețimea vizirului său Jaffar. Într-o zi, l-a chemat la el și i-a spus: "Jaffar, ai aici o pungă cu 30 de monezi de argint. 10 din ele sunt false! Până mâine să le descoperi pe cele care nu sunt false și să mi le aduci, altfel ...". Cum a rezolvat problema vizirul? Descrieți cât mai multe procedee.
- Redă concis și obiectiv observațiile tale - interesante și originale! - asupra unor fenomene fizice, făcute în diverse împrejurări.
- Alege un titlu și scrie o povestire scurtă, plecând de la interpretarea graficelor obținute la subiectul nr. 1.
- Povestește o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoștințe noi de fizică.
- Scrie o povestire SF cu tema: "Olimpiadă selenară!".
- Scrie un dialog între bunic și nepotul său de 9 ani pe tema: "Masă și greutate".
- Alege o temă de fizică și imaginează un joc atractiv pentru învățarea ei.
- Ilustrează prin desene tema: "Experiențele mele de fizică". Descrie mesajul plastic în cuvinte.
- Propune și tratează un subiect propriu.

### Ghid pentru evaluarea răspunsurilor<sup>13</sup>

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 9, 10
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	5, 6, 8, 10
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 7, 9, 11
4. GALILEI	Priceperi experimentale	4, 5, 6, 12
5. EDISON	Inventivitate științifică	3, 4, 11, 12
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	5, 6, 10, 11
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	7, 8, 11, 12
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

<sup>13</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinerilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de așteptările examinerilor.

## Clasa a VII-a

1. Flacăra înaltă de 2 cm a unei lumânări se află în fața unei lentile convergente cu distanța focală de 20 cm. Construieți și caracterizați imaginile, determinați dimensiunile și localizările imaginii, când flacăra se află față de lentilă:  
a) la distanță foarte mare; b) la 60 cm; c) la 40 cm; d) în focar; d) la 10 cm.
2. Se dau două corpuri cu masele de 100 g, respectiv, 200 g, legate între ele printr-un resort cu constanta de elasticitate de 20 N/m. Cele două corpuri se deplasează cu frecare pe un plan orizontal, forțele de frecare reprezentând 20% din greutatea lor. Se trage încet orizontal de unul dintre corpuri, până când ambele corpuri se mișcă uniform. Să se calculeze: a) forța de tracțiune la mișcare uniformă; b) alungirea resortului.
3. De ce oglinda se vede mai întunecată decât peretele alb pe care este atârnată?
4. Dacă ai fi izolat pe o insulă înșorită, cum ai putea aprinde un foc, folosind obiecte uzuale? Găsește cât mai multe soluții.
5. Ai la dispoziție o lentilă, o lumânare aprinsă, o foaie de hârtie și o riglă. a) Descrie și argumentează diferite procedee pentru a stabili tipul și a determina distanța focală a lentilei; b) Descrie mișcarea imaginii obținute cu o lentilă convergentă, când lumânarea este mișcată uniform de-a lungul axei optice principale.
6. Redă concis și obiectiv observațiile tale - interesante și originale! - asupra unor fenomene fizice, făcute în diverse împrejurări.
7. Alege un titlu și dezvoltă științific tema următoare: "Bunicul și cei doi nepoți, Dan și Andrei, poartă ochelari. Ochelarii bunicului și ai lui Dan au +2 dioptrii, iar ochelarii lui Andrei au -2,5 dioptrii...".
8. Povestește o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoștințe noi de fizică.
9. Scrie o povestire SF cu tema: "Centura antigravitațională!".
10. Scrie un dialog imaginar între profesorul tău de fizică și unul dintre colegii tăi pe tema: "Legile fizicii și viața mea de zi cu zi".
11. Alege o temă de fizică și imaginează un joc atractiv pentru învățarea ei.
12. Ilustrează prin desene tema: "Miraj optic". Descrie mesajul plastic în cuvinte.
13. Propune și tratează un subiect propriu.

### Ghid pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 9, 10
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	5, 6, 8, 10
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 7, 9, 11
4. GALILEI	Priceperi experimentale	4, 5, 6, 12
5. EDISON	Inventivitate științifică	3, 4, 11, 12
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	5, 6, 10, 11
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	7, 8, 11, 12
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+



## Clasa a VIII-a

- Pentru confecționarea rezistenței unui reșou electric de 1000 W/220 V, se folosește sârmă de crom-nichel groasă de 0,5 mm și  $\rho = 110 \cdot 10^{-8} \Omega \text{m}$ .  
a) Câtă sârmă este necesară? b) Câtă apă de 15°C ajunge la fierbere în 10 min, dacă randamentul de încălzire este de 15%? Căldura specifică a apei este de 4185 J/kg K. c) Cum se modifică rezultatul de la punctul c), dacă scurtcircuităm două spire ale reșoului aflate la 1 m lungime de fir una de alta?
- Cum se poate determina puterea electrică a unui bec și intensitatea curentului prin el, folosind contorul electric și ceasul?
- Măsurând tensiunea aplicată la capetele unui rezistor și curentul care apare prin el, se obțin valorile date în tabel. Să se reprezinte grafic intensitatea curentului, rezistența și puterea consumată, în funcție de tensiunea aplicată.
 

$U$ (V)	0	1	2	3	4	5
$I$ (A)	0,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00
- Rezistența electrică a unui bec dedusă prin calcul pe baza valorilor 220 V/100 W înscrise pe el este mult mai mare decât în cazul când o măsurăm folosind o sursă de 3 V. Care ar putea fi cauza? Cum argumentezi răspunsul?
- Proiectează un circuit electric cu ajutorul căruia un bec electric de 12 V/21 W să poată fi alimentat normal de la rețeaua de 220 V, folosind un reșou electric de 600 W/220 V.
- Redă concis și obiectiv observațiile tale - interesante și originale! - asupra unor fenomene fizice, făcute în diverse împrejurări.
- Alege un titlu și dezvoltă științific ideea următoare: "La trecerea curentului electric prin bobina cadru, aceasta interacționează cu magnetul ...".
- Povestește o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoștințe noi de fizică.
- Scrive un reportaj SF: "Criză de energie pe îndepărtata planetă Pluton!".
- Scrive un dialog între un "elev dificil" și profesorul de fizică pe tema: "Legile fizicii și viața".
- Alege o temă de fizică și descrie un joc atractiv pentru învățarea ei.
- Desenează un afiș prin care să avertizezi "Pericol de electrocutare!" și descrie mesajul în cuvinte.
- Propune și tratează un subiect propriu.

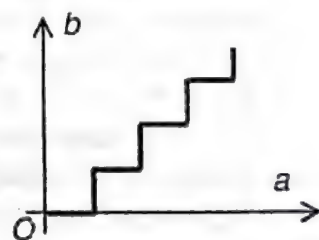
## Ghid pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 9, 10
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	5, 6, 8, 10
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 7, 9, 11
4. GALILEI	Priceperi experimentale	4, 5, 6, 12
5. EDISON	Inventivitate științifică	3, 4, 11, 12
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	5, 6, 10, 11
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	7, 8, 11, 12
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

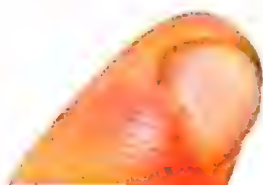
1.6 Sesiunea națională, Iași 22-23 aprilie 2000<sup>14</sup>

## Clasa a VI-a

1. Dacă scoatem un sfert din cantitatea de alcool care umple un vas, vasul cu alcoolul rămas cântărește 1002,5 g, iar dacă scoatem jumătate din volumul de alcool, vasul cu alcoolul rămas cântărește 805 g. a) Ce volum are vasul? b) Cât este greutatea vasului fără alcool?  $\rho_{\text{alcool}} = 0,79 \text{ g/cm}^3$ .
  2. “Sunt un leu de bronz. Ochii mei, gura și piciorul drept sunt fântâni. Ochiul drept umple un bazin înalt de 6 m într-o zi, ochiul stâng în două zile și piciorul drept, în trei zile. Gura mea face același lucru în 12 ore.” a) Dacă toate curg în același timp, cât timp le va trebui pentru a umple bazinul și cu ce viteză crește nivelul apei în bazin? b) Reprezintă grafic creșterea nivelului apei în bazin, în funcție de timp, în fiecare din cele patru cazuri, în același sistem de axe ( $t, x$ );
  3. Pe o cărămidă cu masa de 5 kg se așază, una peste alta, cărămizi identice. În tabel, se dă comprimarea unei cărămizi în funcție de forța aplicată pe aceasta. a) Reprezintă grafic comprimarea cărămizii în funcție de forța aplicată. b) Ce comprimare suferă cărămida aflată la bază, când se pun peste ea 8 cărămizi? c) Câte cărămizi se află deasupra, când cărămida de la bază se comprimă cu 0,24 mm? d) Câte cărămizi pot fi puse una peste alta?
- |                         |   |     |     |     |     |
|-------------------------|---|-----|-----|-----|-----|
| $\Delta l \text{ (mm)}$ | 0 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 |
| $F \text{ (N)}$         | 0 | 250 | 500 | 500 | 500 |
4. Pe axele  $Oa$  și  $Ob$  ale graficului alăturat se reprezintă două mărimi oarecare, de exemplu, respectiv, poziție-timp, temperatură-timp, masă-timp, volum-masă, forță-alungire. Ce fenomene s-ar putea desfășura conform graficului?
  5. Proiectează diverse dispozitive pentru determinarea dilatării corpurilor solide (desene, descrieri în cuvinte, listă de materiale necesare).
  6. Redă concis și obiectiv observațiile tale - interesante și originale! - asupra unor fenomene fizice, făcute de tine în diverse împrejurări.
  7. Povestește o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoștințe noi de fizică.
  8. “Prima întâlnire cu fizica...” (Povestire SF)
  9. Scrie un dialog imaginar între doi sportivi, pe tema: “Masa – măsură a inerției”.
  10. Alege o temă de fizică și imaginează un joc atractiv pentru învățarea ei.
  11. Ilustrează prin desene tema: “Eu și legile fizicii”.



<sup>14</sup> Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Șc. “Al. cel Bun” Iași; prof. Adriana Iacob-Cojocariu, Col. Național Iași; prof. Daniela Magop, Șc. “Al. cel Bun” Iași; prof. Jan Rotaru, Lic. “C. Negruzzi” Iași; prof. Magdalena Căhniță, Șc. “G. Coșbuc” Iași; prof. Eugen Oniciuc, Șc. “I. Creangă” Tg. Frumos; prof. Elisabeta Asăndulesei, Șc. “B.P. Hașdeu” Iași; prof. Grațiana Crețu, Șc. Specială Iași; prof. Ana-Gabriela Machiu, Șc. Coarnele Caprei; prof. Virgil Mitrea, pensionar.





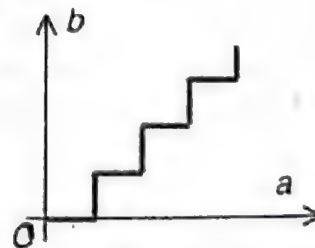
Ghid pentru evaluarea răspunsurilor<sup>15</sup>

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 3, 6
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	2, 5, 6, 7
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 4, 5, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	5, 6, 7, 9
5. EDISON	Inventivitate științifică	5, 9, 10, 11
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	3, 5, 6, 11
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	7, 8, 9, 10
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## Clasa a VII-a

- Pe capătul unui balansoar lung de 6,4 m stau doi băieți, Dan și Andrei. Dan are 36 kg, iar Andrei, 48 kg. Balansoarul este montat la mijlocul său pe un suport înalt de 80 cm. Andrei pășește spre capătul liber al balansoarului, parcurgând distanța cu 0,4 m/s. a) În ce moment Dan se desprinde de la sol? b) Cât este forța de frecare dintre ghetele lui Andrei și balansoar, imediat înainte ca Dan să se desprindă de la sol?
- O riglă cu masa de 30 g, lungă de 30 cm stă în echilibru pe un cilindru, în dreptul diviziunii 15,2 cm. a) În dreptul cărei diviziuni se echilibrează rigla, dacă se așează pe ea un disc de 10 g, cu centrul la diviziunea 1,4 cm? b) Ce masă are un corp așezat la extremitatea riglei, care echilibrează rigla în dreptul diviziunii 9,5 cm? c) Unde se echilibrează rigla, cu ambele corpuri așezate pe extremități?
- Pe o cărămidă de 5 kg se așază cărămizi identice. În tabel, se dă comprimarea unei cărămizi în funcție de forța aplicată. a) Reprezentați grafic datele. b) Ce comprimare suferă cărămida de la bază, când se pun peste ea 8 cărămizi? c) Câte cărămizi se află deasupra, când cărămida de la bază se comprimă cu 0,24 mm? d) Câte cărămizi pot fi puse una peste alta?
- Pe axele  $Oa$  și  $Ob$  ale graficului alăturat sunt reprezentate două mărimi oarecare, de exemplu, respectiv, poziție-timp, temperatură-timp, masă-timp, volum-masă, forță-alungire. Ce fenomene se desfășoară conform graficului?

$\Delta l$ (mm)	0	0,2	0,4	0,6	0,8
$F$ (N)	0	250	500	500	500



<sup>15</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de așteptările examinatorilor.

5. Proiectează dispozitive pentru determinarea distanțelor focale ale lentilelor (schițe, descriere, materiale necesare).
6. Redă concis și obiectiv observațiile tale - interesante și originale! - asupra unor fenomene fizice, făcute de tine în diverse împrejurări.
7. Povestește o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoștințe noi de fizică.
8. "De-aș fi o rază de lumină..." (Povestire SF)
9. Scrie un dialog între doi frați, pe tema "Fizica – oriunde și nicăieri!"
10. Alege o temă de fizică și imaginează un joc atractiv pentru învățarea ei.
11. Ilustrează prin desene tema "Peripețiile unui mare fizician".

### Ghid pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 3, 6
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	2, 5, 6, 7
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 4, 5, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	5, 6, 7, 9
5. EDISON	Inventivitate științifică	5, 9, 10, 11
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	3, 5, 6, 11
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	7, 8, 9, 10
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

### Clasa a VIII-a

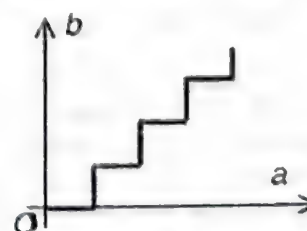
1. Un circuit este alimentat de la o sursă cu tensiunea electromotoare de 6 V și rezistența internă de 0,5  $\Omega$ . Căderea de tensiune pe circuitul exterior este de 4 V, iar intensitatea curentului electric, de 10 A. a) Să se afle căderea de tensiune pe circuitul interior și rezistența circuitului exterior. b) Ce găsiți contradictoriu în soluțiile problemei? c) Reformulați problema, necontradictoriu.
2. Se introduce în apă o parte din firul de nichelină utilizat la reșouri. Partea rămasă se va încălzi mai mult sau mai puțin? Considerați cazurile când rezistența internă a sursei este nulă, respectiv, diferită de zero.
3. Măsurând curentul și tensiunea la borne, într-un circuit compus dintr-o baterie și un rezistor, se obțin

$U(V)$	0	1	2	3	4	5	6
$I(A)$	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0,0

- a) Reprezentați grafic intensitatea

curentului, în funcție de tensiunea aplicată și deduceți proprietățile electrice ale elementelor circuitului. b) Reprezentați grafic puterea consumată, în funcție de tensiunea aplicată. În ce condiții puterea disipată pe circuitul exterior este maximă?

4. Pe axele  $Oa$  și  $Ob$  ale graficului alăturat se reprezintă două mărimi fizice oarecare. Ce fenomene fizice se pot desfășura conform graficului?





5. Proiectează dispozitive pentru aflarea sensului curentului electric continuu printr-un fir conductor (desene, descriere în cuvinte, materiale necesare).
6. Redă concis și obiectiv observațiile tale - interesante și originale! - asupra unor fenomene fizice, făcute în diverse împrejurări.
7. Povestește o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoștințe noi.
8. "De-aș fi un electron ..." (Povestire SF).
9. Scrie un dialog imaginar între doi elevi, pe tema: "Electricitate".
10. Alege o temă de fizică și imaginează un joc atractiv pentru învățarea ei.
11. Ilustrează prin desene tema: "Experimente amuzante de fizică".

#### Ghid pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 3, 6
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	2, 5, 6, 7
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 4, 5, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	5, 6, 7, 9
5. EDISON	Inventivitate științifică	5, 9, 10, 11
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	3, 5, 6, 11
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	7, 8, 9, 10
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

### 1.7 Sesiunea județeană, Iași 17-18 martie 2001<sup>16</sup>

#### Clasa a VI-a

1. Imaginează și descrie: "Un parc de distracții în care se folosește inerția corpurilor".
2. Georgiana, clasa a VI-a, *Jurnal de observații*: "Mergând pe malul unui lac, am zărit un buștean plutind. Bușteanul era așezat orizontal, era foarte mare și totuși nu se scufunda. Am luat o pietricică de jos și am aruncat-o în lac. Aceasta s-a scufundat imediat. Am rămas uimită, căci eu știam că pietricica era mult mai ușoară ca bușteanul. De ce bușteanul nu s-a scufundat, fiind totuși mai greu decât pietricica?"
3. Ești împreună cu mai mulți prieteni, în fața unui cântar. Te sui pe cântar dar, spre dezamăgirea ta, acesta indică de la 200 kg în sus. Cum procedezi, pentru a-ți afla greutatea?
4. Ce senzații de inerție ai într-un lift, când ții în mână o sacoșă grea? Explică senzațiile.

<sup>16</sup> Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Adriana Iacob-Cojocariu, Col. Național Iași; prof. Daniela Magop, Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Magdalena Căhniță, Șc. "G. Coșbuc" Iași; prof. Adriana Todirel, Șc. "I. Ghica" Iași; prof. Elisabeta Asăndulescu, Șc. "B.P. Hașdeu" Iași; prof. Virgil Mitrea, pensionar; prof. Corina Bajan, Șc. "T. Maiorescu" Iași; prof. Gheorghe Balan, Gr. Șc. "Cuza-Vodă" Iași.

5. Ai trei bile de aceeași mărime și culoare. Prin ce metode le poți deosebi?
6. Scrie o compunere scurtă pe tema: "Prima mea întâlnire cu fizica".
7. Găsește utilizări ale unor obiecte uzuale drept instrumente de măsură la fizică.
8. Scrie o povestire SF cu titlul: "Detectorul de minciuni din laboratorul de fizică".

Grilă pentru aprecierea răspunsurilor<sup>17</sup>

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	4, 5, 6
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 3, 4, 6
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 3, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	2, 5, 7
5. EDISON	Inventivitate științifică	1, 7, 8
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	1, 6, 8
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

**Clasa a VII-a**

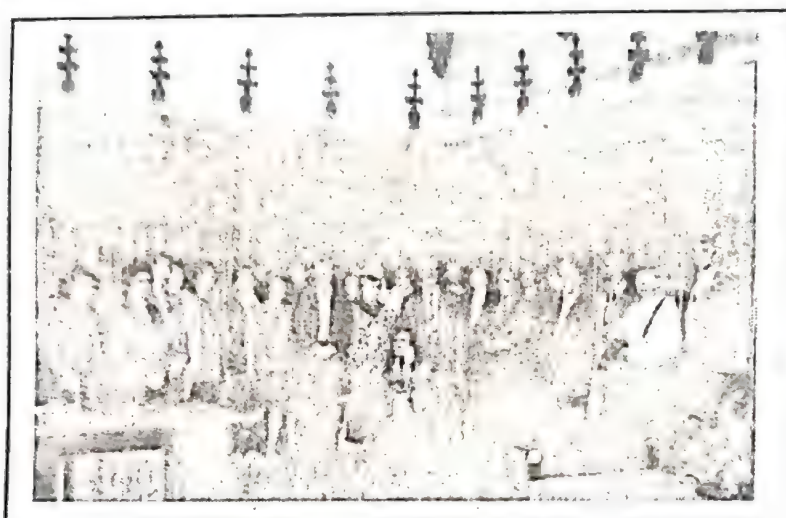
1. Imaginează-ți și descrie: "Un parc de distracții în care se folosesc tot felul de forțe".
2. Andreea, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: "Făcând baie, am observat că mâna așezată în apă orizontal se vede mai aproape, dar când am așezat mâna vertical, degetele păreau mai mici decât cele normale. Cum explicăți observațiile?"
3. Ai două lentile convergente, cu distanțele focale de 15 cm, respectiv, 10 cm, montate într-un tub de carton, la 40 cm una de alta. Cum ar trebui să priviți prin tub un obiect aflat la 20 cm de un capăt al tubului, astfel ca imaginea lui să apară mărită? De câte ori ar fi mărită? (Utilizează reprezentări grafice la scară ale razelor prin lentile, pe foaia de hârtie de matematică pusă la dispoziție).
4. O picătură de apă are umbră? Argumentează.
5. Ai trei bile transparente. Descrie cât mai multe metode prin care le poți deosebi.
6. Mădălina, clasa a VIII-a, *Jurnal de observații*: "Culegând pietre dintr-un râu de munte (care curge repede), am observat, când am băgat mâna în apă, că nu nimeream piatra. Aceasta părea la distanță mică de mâna mea. Am observat că pe fiecare piatră trebuia să o caut în apă, cu toate că o vedeam destul de bine. Imaginea pietrelor se mișca, deși ele nu se clinteau din loc. Pietrele păreau mai mici decât în realitate. Cum explicăți observațiile?"
7. Povestește o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoștințe noi de fizică.
8. Scrie o povestire SF cu tema: "Călătorie în lumea sunetelor".

<sup>17</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinerilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de așteptările examinerilor.



## Grilă pentru aprecierea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 5, 7
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	4, 6, 7
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 3, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	4, 5, 8
5. EDISON	Inventivitate științifică	5, 6, 8
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	1, 7, 8
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+



Membri ai comisiilor de evaluare ale Concursului, la premiarea elevilor din Sala Coandă a Palatului Culturii din Iași, sesiunea județeană, Iași 1998.

În centru, conf. univ. dr. Cleopatra Mociuțchi și prof. univ. dr. Ioan Gottlieb, de la Facultatea de fizică a Universității "Al. I. Cuza" Iași.

## Clasa a VIII-a

1. Imaginează-ți și descrie: "Un parc de distracții în care se folosesc legile fluidelor".
2. Constantin, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: "Când am scufundat în apă un pahar de sticlă transparent, l-am întors cu gura în jos și l-am scos apoi la suprafață, rămânând doar gura paharului în apă, am observat că apa nu curge din pahar. Cum explicați observația?".
3. Cătălin, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: "Am scufundat un lighean în apă, cu gura în jos. Ligheanul era plin cu apă. Când l-am întors și am vrut să-l scot, am observat că la suprafața apei ceva îl reținea. Ca să scot ligheanul din apă cu gura în jos a trebuit un efort foarte mare. Ce a putut reține gura ligheanului în apă?".
4. O eprubetă de 20 cm lungime, plină cu apă, se scufundă cu gura în jos într-un borcan care conține apă. Pentru a menține eprubeta vertical, cu gura la suprafața apei din borcan, este necesară o forță de 2 N, iar după ce în eprubetă pătrunde

aer, o forță de 1,5 N. a) Ce presiune are aerul din eprubetă, dacă presiunea aerului din exterior este de 760 mm col. Hg? b) Între ce limite variază înălțimea coloanei de apă din eprubeta în care a pătruns aer, când presiunea aerului din exterior variază între 750, respectiv, 770 mm col. Hg? Presiunea aerului din interior variază invers proporțional cu volumul său.

$\rho_{\text{Hg}}=13.600 \text{ kg/m}^3$ ,  $\rho_{\text{apă}}=1000 \text{ kg/m}^3$ . Se neglijează greutatea eprubetei.

5. Ce utilizări poate avea un dispozitiv de la punctul 4, astfel construit? Justifică.
6. Ai trei bile de aceeași mărime și culoare. Prin ce metode le poți deosebi?
7. Ana-Maria, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: “Vara, când intru în uscătorul blocului să pun rufe la uscat, observ că este răcoare în uscător, atât timp cât rufele sunt ude. Dar după ce rufele s-au uscat, în cameră se face cald. De ce?”.
8. Povestește o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoștințe noi de fizică.
9. Scrie o povestire SF cu tema: “Un martor la descoperirea legii lui Arhimede!”.

#### Grilă pentru aprecierea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 4, 7
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 5, 7
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 2, 4, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	3, 4, 5
5. EDISON	Inventivitate științifică	1, 7, 8
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	1, 7, 8
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## 1.8 Sesiunea națională, Iași 7-8 aprilie 2001<sup>18</sup>

### Clasa a VI-a

1. Imaginează-ți și descrie: “Demonstrații de fizică ... pe terenul de sport al școlii!”
2. Doi frați trebuie să parcurgă, în același timp, 26 km spre o localitate vecină, cu singura bicicletă pe care o au. Ei pot merge astfel: cel mic, cu bicicleta, 18 km/h, iar pe jos, 3,6 km/h; cel mare, cu bicicleta, 36 km/h, iar pe jos, 6 km/h. Ei hotărăsc să folosească bicicleta pe rând, cel ce va pleca primul să o lase într-un anumit loc pentru cel care vine din urmă și să-și continue apoi drumul pe jos. a) Unde trebuie lăsată bicicleta, astfel ca frații să ajungă în același moment în localitatea vecină? b) În ce moment primul va lăsa bicicleta și când o va lua cel de-al doilea? c) Cât timp durează călătoria?

<sup>18</sup> Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Șc. “Al. cel Bun” Iași; prof. Diamanda Leahu, I.S.J. Iași; prof. Adriana Iacob-Cojocariu, Col. Național Iași; prof. Daniela Magop, Șc. “Al. cel Bun” Iași; prof. Adriana Todirel, Șc. “I. Ghica” Iași; prof. Elisabeta Asăndulesei, Șc. “B.P. Hașdeu” Iași; prof. Corina Balan, Șc. “T. Maiorescu” Iași.



3. Un instrument de măsură arată, pentru un corp, valorile de 300 N pe Pământ și 48 N pe Lună. a) Ce masă are corpul pe Pământ? Dar pe Lună? b) Cât este constanta (acclerația) gravitațională pe Lună? c) O balanță ar indica pentru corp aceeași valoare pe Pământ și pe Lună? Pe Pământ,  $g=10 \text{ N/kg}$ .
4. Ce senzații de inerție ai într-un lift pe Pământ? Dar pe Lună? Explică senzațiile.
5. Găsește cât mai multe utilizări ale unor obiecte uzuale, drept instrumente de măsură la fizică.
6. Georgiana, clasa a VI-a, *Jurnal de observații*: Mergând pe malul unui lac, am zărit un buștean plutind. Bușteanul era așezat orizontal, era foarte mare și totuși nu se scufunda. Am luat o pietricică de jos și am aruncat-o în lac. Aceasta s-a scufundat imediat. Am rămas uimită, căci eu știam că pietricica era mult mai ușoară ca bușteanul. De ce bușteanul nu s-a scufundat, fiind totuși mai greu decât pietricica?"
7. Povestește o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoștințe noi de fizică.
8. Alege un titlu și scrie o povestire SF – de preferință, pe o temă studiată la fizică – de exemplu, având titlul "O lecție de fizică în anul 3050".

### Grilă pentru aprecierea răspunsurilor<sup>19</sup>

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 4, 7
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	4, 5, 8
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 3, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	-
5. EDISON	Inventivitate științifică	1, 5, 8
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	6, 7, 8
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

### Clasa a VII-a

1. Imaginează-ți și descrie: "Demonstrații de fizică ... în sala de gimnastică!".
2. O riglă de 30 cm stă în echilibru pe un creion rotund în dreptul diviziunii de 15,2 cm. Când se așază pe ea un pahar gol, cu centrul în dreptul diviziunii de 26 cm, diviziunea de echilibru se mută cu 3 cm. Dacă în pahar se toarnă 120 ml de apă, diviziunea de echilibru se mută cu încă 6 cm. a) Aflați masa riglei și masa paharului. b) Ce masă are un corp mic așezat la extremitatea riglei, dacă rigla se echilibrează în dreptul diviziunii 11,4 cm?  $\rho_{\text{apă}}=1 \text{ g/cm}^3$ .

<sup>19</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinerilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de așteptările examinerilor.

3. Compară, ca pârgă, hârlețul și lopata (mod de utilizare eficientă, condiții de echilibru, estimări numerice ale forțelor și brațelor lor).
4. Găsește cât mai multe utilizări ale unor obiecte uzuale drept instrumente de măsură la fizică.
5. Andreea, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: “Făcând baie, am observat că mâna așezată în apă orizontal se vede mai aproape, dar când am așezat mâna vertical, degetele păreau mai mici decât cele normale. Cum explică observațiile?”.
6. Smaranda, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: “Mă fugărea un băiat mai mare. Ajunsă în cameră, împingeam în ușă, iar el de partea cealaltă. Dar nu reușea să deschidă ușa, cu toate că era mai puternic. Mai mică fiind, credeam că sunt mai puternică decât el și mai târziu m-am lăudat cu asta. Acum eu am înțeles de ce. Voi cum explică?”.
7. Povestește o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoștințe noi de fizică.
8. Alege un titlu și scrie o povestire SF pe tema: “Capcane de lumină”.

#### Grilă pentru aprecierea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 6, 7
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	4, 5, 6
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 3, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	-
5. EDISON	Inventivitate științifică	1, 3, 4
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	4, 7, 8
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

#### Clasa a VIII-a

1. Imaginează-ți și descrie: “Demonstrații de fizică ... în bucătărie!”
2. Află rezistența electrică a porțiunii din conductorul unui reșou de 220 V/800 W la capetele căreia să poată fi conectat un bec de 6,3 V/0,3 A, astfel ca becul să lumineze normal. Cum se modifică incandescența porțiunilor firului de sârmă al reșoului?
3. O eprubetă de 20 cm lungime, de greutate neglijabilă, plină cu apă se scufundă cu gura în jos într-un borcan care conține apă. Pentru a menține eprubeta verticală, cu gura la suprafața apei din borcan este necesară o forță de 2 N, iar după ce în eprubetă pătrunde aer, o forță de 1,5 N. a) Ce presiune are aerul din eprubetă, dacă presiunea aerului din exterior este de 760 mm col. Hg? b) Cât devine înălțimea coloanei de apă din eprubeta în care a pătruns aer, dacă presiunea aerului din exterior crește cu 10 mm col. Hg? Presiunea aerului din eprubetă variază invers proporțional cu volumul ocupat.  $\rho_{\text{Hg}}=13,6 \text{ g/cm}^3$ ,  $\rho_{\text{apă}}=1 \text{ g/cm}^3$ .
4. Descrie cât mai multe utilizări ale dispozitivului prezentat în problema anterioară.
5. Cătălin, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: “Am scufundat un lighean în apă. Ligheanul era plin cu apă. Când l-am întors cu gura în jos și am vrut să-l scot, am



observat că la suprafața apei ceva îl reținea. Ca să scot ligheanul din apă cu gura în jos a trebuit un efort foarte mare. Ce a putut reține gura ligheanului în apă?"

6. Raluca, clasa a VII-a, *Jurnal de observații*: "Într-o zi la mine în cameră geamul era deschis. Când am deschis ușa, am observat că se deschide mai ușor decât atunci când geamul este închis. Știi de ce?". Găsește cât mai multe soluții.
7. Povestește o întâmplare trăită de tine, din care ai dedus cunoștințe noi de fizică.
8. Alege un titlu și scrie o povestire SF pe tema: "Călătorie în interiorul unui circuit electric".

#### Grilă pentru aprecierea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 3, 7
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	4, 5, 6
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 3, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 6
5. EDISON	Inventivitate științifică	1, 4, 7
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	6, 7, 8
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## 1.9 Sesiunea județeană Iași, 13-14 aprilie 2002<sup>20</sup>

### Clasa a VI-a

#### Concurs de orientare turistică!

Locul de plecare se află la capătul liniei de autobuz. Traseul trece prin patru puncte de control: un stâlp, o salcie de pe malul unui iaz, poarta unei grădini și o casă izolată. Din locul de plecare până la stâlp mergi 900 m spre nord; de la stâlp la salcie, 1200 m spre est; în continuare, până la poarta grădinii, ocolind iazul, mergi 400 m spre est și 300 m spre sud, față de salcie; mai departe, mergi spre sud, printr-o grădină, până la casă; de aici, înapoi la punctul de plecare, mergi spre vest, prin pădure. În fiecare punct de control ai 20 minute ca să efectuezi diverse probe. În total ai 2 ore și 10 minute ca să parcurgi traseul.

1. La start, ți se cere să întocmești schița traseului, la scară (de exemplu, reprezentând 100 m de pe traseu prin 0,5 cm pe foaia de hârtie). Indică pe schiță: locul de plecare, punctele de control și localizează iazul, grădina și pădurea. Află

<sup>20</sup> Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Daniela Magop, Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Eugen Oniciuc, Șc. "N. Tonitza" Iași; prof. Elisabeta Asăndulesei, Șc. "B.P. Hașdeu" Iași; prof. Diamanda Leahu, Șc. "G. Călinescu" Iași; prof. Maricica Manole, Șc. "Elena Cuza" Iași; prof. Elena Văcărița, Șc. "C. Hogaș" Iași; prof. Gabriela Gârlagiu, Șc. "I. Creangă" Iași; prof. Cristi Podianu, Șc. "G. Coșbuc" Iași; prof. Corina Balan, Șc. "T. Maiorescu" Iași; prof. Rodica Apolozan, Clubul Copiilor Podu Iloaie.

- distanțele, duratele de mers de la un punct de control la altul și viteza medie, pentru a te încadra în timpul dat.
2. Dacă stâlpul este vizibil de la o distanță de 200 m, după cât timp ar trebui să vezi stâlpul? Ce faci, dacă după 9 minute nu vezi stâlpul?
  3. Când ajungi la stâlp, observi că lungimea umbrei tale este un sfert din lungimea umbrei stâlpului. Ce înălțime are stâlpul?
  4. La salcie, ți se spune că poți trece iazul cu o șalupă, cu condiția să afli distanța dintre salcie și poarta grădinii și timpul astfel câștigat. Șalupa face în medie 5 m/s.
  5. Când ajungi la poarta grădinii, găsești cuiul zăvorului înțepenit în inel, din cauza căldurii. Pe care îl răcești și pe care îl încălzești, ca să deschizi zăvorul?
  6. Din casa de lângă pădure, ai voie să-ți iei mai multe obiecte care să-ți fie utile în pădure. La ce te aștepți în pădure și ce obiecte ar trebui să iei pentru drum?

Grilă pentru aprecierea răspunsurilor<sup>21</sup>

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 3, 6
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 4, 5, 6
3. GALILEI	Priceperea de a experimenta	-
4. NEWTON	Gândire analitică	1, 2, 4
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## Clasa a VII-a

### La bunici

1. Prin apăsare cu piciorul, lama hârlețului se înfige complet în pământ. Apoi, prin apăsarea cozii hârlețului, lama desprinde un strat de pământ. Forțele sunt perpendiculare pe hârleț. Unde se află punctul de sprijin al hârlețului, când apeși pe coada lui? În ce loc de pe coadă trebuie aplicată forța activă, astfel încât câștigul de forță să fie maxim? Dacă poți folosi o parte din greutatea corpului tău în timp ce apeși coada hârlețului, estimează ce rezistență poți învinge din partea unui sol tare? Coada hârlețului este de 5 ori mai lungă decât lama. Rezistența solului se aplică în mijlocul lamei.
2. Lungimea cozii unei lopeți este de 1,5 m, iar a lamei, de 0,2 m. Apuci lopata de capăt, înfigi lama lopeții în pământul săpat, iei pământ, ridici lopata și arunci pământul în roabă. Dacă distanța dintre mâini pe coada lopeții este de 0,8 m, poți

<sup>21</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinerilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de așteptările examinerilor.



- ridica 10 kg de pământ pe lopată? În ce loc de pe coadă sprijini lopata în timpul ridicării? Are lopata câștig de forță?
- Centrul de greutate al pământului din roabă se află la 0,2 m de axul roții și la 1 m de mână. Cât pământ poți duce cu roaba, dacă tu poți ridica singur cel mult 10 kg? Cu cât crește forța ta, când împingi roaba pe o scândură de 4 m, la 1 m înălțime (neglijând frecările)?
  - Un butoi de 30 kg trebuie scos dintr-un beci. Poți lua butoiul în brațe și să-l urci pe scară, poți pune o scândură peste scară și să împingi butoiul sau poți să rostogolești butoiul pe scândură, trăgându-l cu o frânghie înfășurată de mai multe ori, în jurul lui, ca ața pe o papiotă. Care ar fi avantajul în fiecare caz?
  - Proiectează dispozitive compuse din mecanisme simple, găsite în casa bunicilor, cu ajutorul cărora să ridici un sac de 150 kg în pod.
  - "Singur acasă!" Povestește cum ar lupta Dexter contra hoților, folosind obiecte aflate în casă ca mecanisme simple.

### Grilă pentru aprecierea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 5, 6
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 3, 4
3. GALILEI	Priceperea de a experimenta	4, 5, 6
4. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 3
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	5, 6
7. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

### Clasa a VIII-a

#### Experiențe cu o sticlă cu apă!

Ai pe masă o sticlă de un litru. Sticla are fundul plat și gâtul ascuțit.

- Sticla este plină cu apă. Cum este presiunea apei de la fundul sticlei, în poziție normală pe masă, față de presiunea apei asupra dopului, când întorci sticla cu gura în jos? Cât este raportul dintre presiunile sticlei asupra mesei, când ții sticla normal, apoi pe dop? Cum s-ar schimba raportul presiunilor în ambele cazuri, dacă apa nu ar umple sticla?
- Dacă scoți dopul și răstorni sticla cu gura în jos într-o farfurie, apa din sticlă curge până când apa acumulată în farfurie acoperă gura sticlei. De ce, în acest moment, apa din sticlă nu mai curge? Calculează diferența de presiune dintre aerul din sticlă și aerul din exterior? Cu cât s-ar modifica înălțimea apei din sticlă, dacă presiunea exterioară s-ar modifica cu 120 Pa, iar presiunea aerului din sticlă, cu 20 Pa? Cum s-ar modifica nivelul apei din farfurie, dacă ai înclina sticla?
- Când sticla conține apă în proporție de 40% din capacitatea sa, sticla plutește în echilibru, scufundată complet în apa din cada de baie. Ce greutate are sticla? Apa are densitatea de  $1 \text{ g/cm}^3$ .

4. Dacă în sticla plină cu apă pătrunde o bulă de aer, cum se mișcă aerul când ții sticla culcată și o miști înainte și înapoi?
5. Ce aplicații practice îți sugerează experimentele cu sticla cu apă? Descrie-le!
6. Imaginează alte experimente pe care le-ai putea realiza, folosind o sticlă cu apă.

Grilă pentru aprecierea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 2, 5
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 3, 4
3. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	4, 5, 6
4. GALILEI	Priceperea de a experimenta	1, 2, 3
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
7. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	-
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## 1.10 Sesiunea națională Galați, 28-29 aprilie 2002<sup>22</sup>

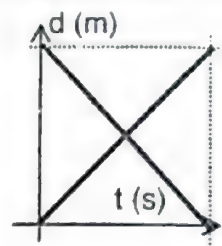
### Clasa a VI-a

- 1.1. Cum ai proceda pentru a turna apa dintr-un vas în altul în stare de imponderabilitate? a) Ridicând vasul plin deasupra celui gol și lăsând să curgă apa; b) Așezând vasul plin cu apă deasupra celui gol lipite gură la gură și mișcând brusc sistemul de vase în sus; c) Așezând vasul plin cu apă deasupra celui gol lipite gură la gură și mișcând brusc sistemul de vase în jos; d) Descrie un alt mod.
- 1.2. Un cilindru mat (translucid) prevăzut cu un piston mobil conține aer sau apă. Cum procedezi ca să afli natura substanței din cilindru? a) Acționând asupra pistonului; b) Agitând cilindrul; c) Folosind un magnet puternic; d) Descrie un alt mod.
- 1.3. Un pui de urs cântărește 75 kg, greutatea lui fiind de 737,25 N. Care este culoarea ursulețului? a) Alb; b) Brun; c) Alb cu negru (urs Panda). Justifică răspunsurile alese.
2. Cu cât este mai mare greutatea cuprului decât cea a zincului utilizate într-un corp cu volumul de  $200 \text{ cm}^3$ , alcătuit dintr-un aliaj cu densitatea de  $8.000 \text{ kg/m}^3$ , dacă  $\rho_{\text{Cu}}=8,9 \text{ g/cm}^3$  și  $\rho_{\text{Zn}}=7,1 \text{ g/cm}^3$ ? Ce se întâmplă cu densitatea aliajului, dacă masa de zinc folosită ar fi de trei ori mai mare decât masa de cupru utilizată în cazul precedent?

<sup>22</sup> Au propus subiectele: prof. Nicolae Beldiman, Șc. "M. Eminescu" Galați; prof. Elena Popescu, Șc. "C. Hogaș" Galați; prof. Rodica Ragea, Șc. "Iulia Hașdeu" Galați; prof. Florica Radu, Șc. "M. Costin" Galați; prof. Pamfilia Dumitrașcu, Col. "D. Cantemir" Galați; prof. Angela Pahonțu, Șc. "Sfinții Împărați" Galați.



3. Privește desenul alăturat și alcătuiește textul unei probleme care să aibă cel puțin trei cerințe.
4. Desenează scheme posibile de legare a 4 becuri (9 variante).
5. Fiind într-un garaj bine dotat cu tot felul de materiale și unelte, proiectează un dispozitiv cu minimum trei aplicații practice.
6. *Jurnal de observații*: "Vara trecută am fost în tabără la munte. Pentru că plecam 14 zile, mi-am umplut geamantanul cu haine, încât abia reușeam să-l urnesc. Când trenul a încetinit la intrarea în gara Brașov, am constatat că îmi era mult mai ușor să târăsc geamantanul în sensul de mișcare a trenului. Îmi poți explica de ce?" Ce alte observații referitoare la același fenomen cuprinde jurnalul tău?
7. Prietenul tău mai mic te roagă să-i predai o lecție de fizică. Cum ai proceda, ca să-l ajuți să înțeleagă lecția?
8. Alege un titlu și scrie o povestire SF pe o temă studiată la orele de fizică.
9. Pornind de la un fenomen descris în jurnalul tău de observații științifice, redactează un eseu științific.



### Grilă pentru aprecierea răspunsurilor<sup>23</sup>

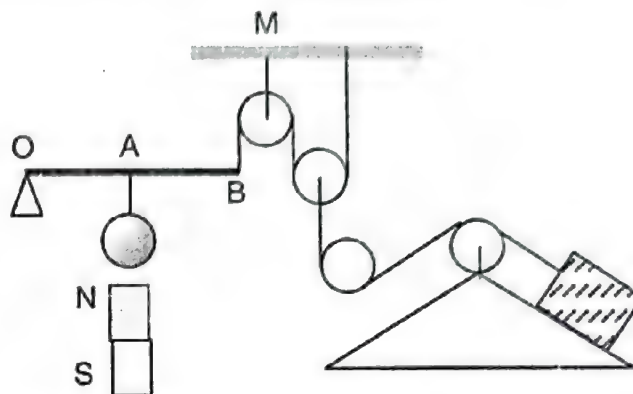
Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 5, 6
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 5, 8
3. GALILEI	Priceperea de a experimenta	4, 5, 6
4. NEWTON	Gândire analitică	1, 2, 7
5. EDISON	Inventivitate științifică	1, 3, 7
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	3, 4, 5
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	7, 8, 9
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

### Clasa a VII-a

1.
  - A. În nopțile cu rouă, unii copaci, atunci când sunt iluminați, par argintii: a) pentru că sunt umezi; b) datorită reflexiei și refracției luminii pe picăturile de rouă; c) datorită reflexiei luminii pe pelicula de rouă.
  - B. O fată încântătoare ține în mână o oglindă plană, la distanța de 0,3 m în spatele capului. Ea stă în picioare, în fața unei oglinzi aflate la distanța de 1,2 m. La ce

<sup>23</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinerilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de așteptările examinerilor.

- distanță față de oglinda mare se formează imaginea florii din părul fetei: a) 1,5 m; b) 2,1 m; 1,8 m.
- C. Marca Lewis Strauss reprezintă doi cai încercând să rupă o pereche de pantaloni. Să presupunem că Lewis a avut doar un cal și a legat cealaltă parte a pantalonilor de un stâlp. Folosind doar un cal, forța de tensiune aplicată pantalonilor: a) se reduce la jumătate; b) se dublează; c) nu se modifică.
2. Se consideră sistemul din figură, aflat în echilibru mecanic. Se dau:  $OA=0,5$  m;  $OB=1$  m. Masa pârgșiei este neglijabilă. În punctul A este suspendată, prin intermediul unui fir, o sferă din fier cu diametrul de 20 cm, iar sub sferă se află un magnet. Corpul aflat pe planul înclinat are masa de 100 kg și aria suprafeței de contact cu planul de  $0,5$  m<sup>2</sup>.
3. Presupunând scripeții ideali,  $\mu=0,25$ ,  $\eta_{\text{pârgșie}}=80\%$ ,  $\rho_{\text{Fier}}=7.800$  kg/m<sup>3</sup>, să se afle: a) forța cu care magnetul ar trebui să acționeze asupra sferei, pentru ca pârgșia să rămână orizontală; b) reacțiunea din punctul M; c) presiunea exercitată de corp asupra planului înclinat.
4. Într-un vas cu apă este așezată o sursă de lumină punctiformă. Grosimea stratului de apă este de 10 cm. Pe suprafața apei plutește un disc opac, astfel încât centrul său se află deasupra izvorului de lumină. Să se determine raza minimă a discului, pentru ca nici o rază de lumină ce provine de la sursa aflată la baza vasului să nu poată ieși din apă în aer ( $n_{\text{apă}}=4/3$ ,  $n_{\text{aer}}=1$ ). Presupune că în absența discului un observator se află în aer și un altul în apă. Ce crezi că văd fiecare, dacă privesc către suprafața apei?
5. Cum putem folosi dinamometrul, pentru a cântări obiecte a căror greutate este mai mare decât indicația maximă a acestuia?
6. Imaginează-ți că te afli într-un garaj bine dotat cu materiale și unelte. Proiectează un dispozitiv cu minimum trei aplicații practice.
7. *Jurnal de observații:* “Ce frumos a fost în vacanța de iarnă la bunici! Am ascultat povești la gura sobei, am făcut oameni de zăpadă, m-am dat cu sania de dimineață până seara. Dar nu-mi plăcea de loc să urc mereu derdelușul trăgând sania. Mihai, un prieten mai mare, m-a sfătuit să folosesc o sfoară mai lungă. L-am ascultat și am constatat că mi-a fost mai ușor. Poți să-mi explici de ce?”
8. Ai un prieten mai mic care îți cere să-i predai o lecție de fizică. Cum procedezi, ca să-l faci să înțeleagă lecția?
9. Alege un titlu și scrie o povestire SF pe o temă studiată la orele de fizică.
10. Pornind de la un fenomen descris în jurnalul tău de observații, redactează un eseu.





## Grilă pentru aprecierea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 6, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 4, 7
3. GALILEI	Priceperea de a experimenta	2, 4, 5
4. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 3, 6
5. EDISON	Inventivitate științifică	4, 7, 9
6. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	7, 8, 9
7. COANDĂ	Aptitudini tehnice	2, 4, 5
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## Clasa a VIII-a

- 1.1. Cum poate un cosmonaut aflat în stare de imponderabilitate să măsoare masa unui corp? a) Prin calcule calorimetrice; b) Prin cântărire cu o balanță analitică; c) Măsurând volumul corpului prin scufundare într-un lichid, cunoscând densitatea corpului; d) Descrie un alt mod.
- 1.2. Un ceainic este încălzit direct pe flacăra și altul identic pe o placă grea de metal. După ce ele au început să fluiera, oprești încălzirea: a) Ceainicul pus direct pe flacăra continuă să fluiera, iar celălalt se oprește brusc; b) Ceainicul pus pe placă continuă să fluiera, iar celălalt se oprește brusc; c) Amândouă se opresc din fluierat în același timp.
- 1.3. Azorel, un câțel neobișnuit, are legat de coadă un clopoțel. El încearcă să scape de clinchetul clopoțelului: a) Mărindu-și viteza; b) Scuturându-și coada; c) Oprindu-se brusc. Justifică răspunsurile alese.
2. Ce densitate are o bucată de gumă de mestecat cu masa de 2,82 g dacă, împreună cu o cheie din fier de 15,6 g pe care este lipită, cântăresc 13,42 g când sunt scufundate în apă?  $\rho_{Fe}=7,8 \text{ g/cm}^3$ .
3. Doi consumatori electrici cu rezistențele  $R_1$  și  $R_2$  sunt legați în paralel și alimentați la o sursă de tensiune electrică. Căderea de tensiune pe gruparea paralel este de 110 V. Energia disipată sub formă de căldură de cei doi consumatori este  $W=55 \text{ kJ}$  în timpul  $t=100 \text{ s}$ . Știind că o fracțiune  $f=1/5$  din această energie se disipă pe primul consumator, iar restul pe al doilea, se cere: a) intensitatea curentului electric prin ramura principală; b) rezistența echivalentă; c) intensitățile curenților electrici prin fiecare consumator; d) valorile rezistențelor; e) t.e.m. a sursei, dacă  $r=2 \Omega$ ; f) Care va fi starea finală a unei bucăți de gheață de 100 g, aflată la temperatura de  $-10^\circ\text{C}$ , dacă ar primi o căldură de două ori mai mare decât cea dezvoltată în cei doi consumatori. Se cunosc:  $c_0=2090 \text{ J/kg}$ ;  $\lambda_1=33.400 \text{ J/kg}$ ;  $\lambda_v=2.250 \text{ kJ/kg}$ .
4. Desenează scheme posibile de legare a patru becuri (9 variante).
5. Fiind într-un garaj bine dotat cu tot felul de materiale și unelte, proiectează un dispozitiv cu minimum trei aplicații practice.
6. Jurnal de observații: "În vacanța de vară am fost în tabără la Arieșeni. Una din plăcerile noastre era să mergem pe malul Arieșului ca să ne jucăm în apă și să

- căutam pietre cu forme deosebite. Mergând prin apă și pe mal am constatat că era mai puțin dureros de mers pe pietrișul din râu decât pe cel de pe mal. Tu știi de ce?” Ce alte observații referitoare la același fenomen cuprinde jurnalul tău?
- Prietenul tău mai mic te roagă să-i predai o lecție de fizică. Cum ai proceda, ca să-l ajuti să înțeleagă lecția?
  - Alege un titlu și scrie o povestire SF pe o temă studiată la orele de fizică.
  - Pornind de la un fenomen descris în jurnalul tău de observații științifice, redactează un eseu științific.

Grilă pentru aprecierea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 6, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 4, 7
3. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 4, 5
4. GALILEI	Priceperea de a experimenta	2, 3, 6
5. EDISON	Inventivitate științifică	4, 7, 9
6. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	7, 8, 9
7. COANDĂ	Aptitudini tehnice	2, 4, 5
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## 1.11 Sesiunea locală, Iași 17 februarie 2003<sup>24</sup>

### Clasa a VI-a

#### Bicicliștii

- Între două localități A și B se află un drum cu lungimea de 24 km. Plecând din A, drumul ocolește o pădure, îndreptându-se spre nord, apoi spre est, apoi spre sud, câte 8 km de fiecare dată, până în localitatea B. Ce distanță este între localități, prin pădure? Schițează o hartă a regiunii.
- Doi bicicliști pleacă din localitățile A și B. Pe toată durata deplasării, vitezele lor rămân constante, de 16 km/h, respectiv, 24 km/h. Primul pleacă din A la ora 9, pentru a se întâlni cu celălalt la ora 9 și 30 min, într-un punct C. a) Care este distanța AC, dacă cei doi bicicliști ajung la ora fixată în punctul C? b) La ce oră pleacă cel de-al doilea biciclist din B, pentru a se întâlni cu primul în C? c) La ce oră fiecare dintre ei a revenit acasă, dacă s-au despărțit după 30 minute? d) Reprezintă graficele celor două mișcări.

<sup>24</sup> Au propus subiectele:

Prof. Iulian Leahu, Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Diamanda Leahu, Șc. "G. Călinescu" Iași; prof. Laura Ciocolu, I.S.J. Iași; Prof. Adriana Iacob Cojocariu, Colegiul "C. Negruzzi" Iași; prof. Elisabeta Asăndulesei, Șc. "B.P. Hașdeu" Iași; prof. Maricica Manole, Șc. "Elena Cuza" Iași; prof. Corina Balan, Șc. "T. Maiorescu" Iași; prof. Doina Ruscanu, Gr. Șc. Ind. "Cuza-Vodă" Iași; prof. Magdalena Postolache, Șc. "B.P. Hașdeu" Iași; prof. Elena Văcărița, Șc. "C. Hogaș" Iași; prof. Gabriela Gârlagiu, Șc. "Ion Creangă" Iași; prof. Adriana Todirel, Șc. "I. Ghica" Iași.



3. Primul biciclist trebuie să verifice pe cântar o cantitate de 80 kg de material. Dar cântarul indică de la 100 kg în sus. Cum ar putea proceda, pentru a afla greutatea materialului?
4. Al doilea biciclist trebuie să primească din partea primului 40 kg de material. Primul biciclist poate transporta o încărcătură de 15 kg, iar al doilea, de 10 kg. Plecând la aceeași oră, cât timp ar dura transportul a 40 kg de la A la B, circulând neîntrerupt pe întreaga distanță? Dar dacă bicicliștii ar schimba încărcătura în C?
5. Povestește o întâmplare amuzantă cu bicicleta, auzită sau trăită de tine, pusă pe seama inerției.

#### Grilă pentru evaluarea răspunsurilor<sup>25</sup>

Diploma/ Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 2, 5
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 4, 5
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 3, 4
4. GALILEI	Priceperi experimentale	-
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. JULES VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
7. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	-
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

#### Clasa a VII-a

##### Iluzii optice

1. O oglindă concavă produce imaginea Soarelui la 20 cm distanță de ea. Dacă îți privești imaginea în oglinda concavă, pe care o ții în mână la 0,5 m de ochi, ce vezi? La ce distanță? Dar dacă apropii oglinda la 10 cm de ochi?
2. La ce distanță vezi imaginea unei clame din părul tău, dacă ai în față și în spate două oglinzi plane, la distanțe egale de clamă, de câte 50 cm?
3. Privești de sus peștii dintr-un acvariu. Îi vezi mai aproape, mai departe sau distanța nu se modifică? Argumentează.
4. Privești, printr-o sticlă cu apă, literele unui cuvânt scris pe o foaie de hârtie. Ce vezi, în funcție de distanța dintre sticlă și hârtie? Argumentează.
5. De ce Luna sau Soarele par micșorate când se află pe cer și mărite când se află la orizont?
6. Găsește cât mai multe utilizări ale unor obiecte uzuale drept mijloace de a produce "scamatorii" optice.
7. Scrie o povestire științifică având titlu! "Lumea de dincolo de oglindă".

<sup>25</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinerilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de așteptările examinerilor.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma/ Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	-
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	4, 5, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 2, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	-
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. JULES VERNE	Imaginație științifică anticipativă	3, 6, 7
7. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	-
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

**Clasa a VIII-a**

**Plutire**

1. Cum poți dovedi că un bloc de gheață care plutește pe apă nu are cavități în interiorul său?
2. Ai putea pluti pe apă, stând pe un bloc de gheață cu suprafața de  $1 \text{ m}^2$ , gros de 50 cm? Densitatea gheții este de  $0,9 \text{ g/cm}^3$ , iar a apei, de  $1 \text{ g/cm}^3$ .
3. Regele Heron al II-lea al Siracuzei i-a cerut lui Arhimede să afle dacă bijutierul a falsificat coroana, amestecând aurul cu argint. În baie, lui Arhimede i-a venit ideea să folosească faptul că un solid dezlocuiește un volum egal de lichid. Știind că aurul are densitatea mai mare decât a argintului, cum crezi că a procedat Arhimede?
4. Ce menține un balon meteorologic în aer? Dar picăturile de apă și cristalele de gheață din care sunt alcătuiți norii?
5. Dacă umfli și mai mult o cameră de automobil, devine mai ușoară? Argumentează.
6. Evaluează masa atmosferei Pământului.
7. Scrie o fabulă, o ghicitoare sau o povestire științifică având titlul: “Apa și focul”.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma/ Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	-
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 3, 4, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 2, 5, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	-
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. JULES VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
7. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	-
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+





La premierea elevilor din Sala Coandă a Palatului Culturii din Iași, sesiunea națională, Iași 2000.

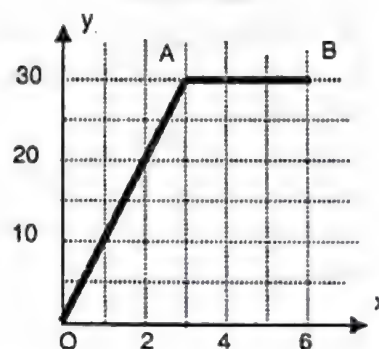
## 1.12 Sesiunea județeană, Iași 5-6 aprilie 2003<sup>26</sup>

### Clasa a VI-a

#### Grafice

Se dă graficul din figură.

1. Dacă axa  $Oy$  reprezintă pozițiile unui mobil, iar axa  $Ox$  reprezintă timpul, descrie mișcarea mobilului corespunzătoare porțiunii OA a graficului, respectiv, porțiunii AB. Ce fel de mișcare are mobilul în prima, respectiv, în a doua jumătate a drumului parcurs?
2. Dacă pe axa  $Ox$  numerele reprezintă secunde, iar pe axa  $Oy$ , metri, află distanța parcursă de mobil, viteza mișcării, viteza medie pe întregul parcurs.
3. Cum ai putea explica porțiunile OA și OB ale graficului, dacă  $Ox$  ar reprezenta volumul lichidului turnat într-un vas, în decimetri cubi, iar  $Oy$  ar reprezenta nivelul lichidului din vas, în centimetri? Ce volum de lichid se toarnă? Ce volum are vasul? Ce înălțime?
4. Dacă pe  $Ox$  numerele ar reprezenta 0,1 newtoni, iar pe  $Oy$  ar reprezenta centimetri cubi, ce densitate ar avea lichidul de la întrebarea 3?  $g=10 \text{ N/kg}$ .



<sup>26</sup> Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Diamanda Leahu, Șc. "G. Călinescu" Iași; prof. Adriana Iacob Cojocariu, Colegiul "C. Negruzzi" Iași; prof. Maricica Manole, Șc. "Elena Cuza" Iași; prof. Daniela Drăgan, Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Elisabeta Asăndulesei, Șc. "B.P. Hașdeu" Iași; prof. Magdalena Postolache, Șc. "B.P. Hașdeu" Iași; prof. Adriana Todirel, Șc. "I. Ghica" Iași; prof. Magdalena Cahniță, Șc. "G. Coșbuc" Iași; prof. Corina Balan, Șc. "T. Maiorescu" Iași; prof. Cristi Podianu, Șc. "G. Coșbuc" Iași; prof. Doina Ruscanu, Gr. Șc. "Cuza-Vodă" Iași.

5. Ce fenomen ar sugera forma graficului, dacă  $Ox$  ar reprezenta greutatea suspendată de capătul liber al unui resort, iar  $Oy$  ar reprezenta alungirea (deformarea) resortului?
6. Ce valoare are constanta de elasticitate a resortului de la întrebarea 5, dacă pe axa  $Ox$  numerele reprezintă newtoni, iar pe axa  $Oy$ , milimetri? Cât de mult ai putea tu întinde acest resort, dacă te-ai agăța de el?
7. În ce alte feluri ai putea interpreta graficul din figură? Ce alte fenomene ai putea reprezenta cu ajutorul lui?
8. Imaginează-ți și povestește o întâmplare care ar putea ilustra una dintre interpretările graficului.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

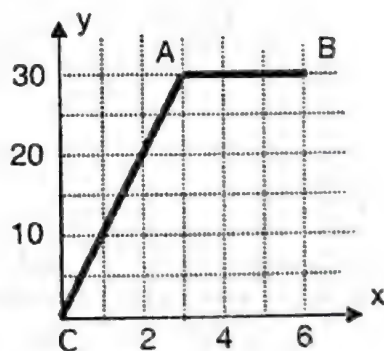
Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler	1, 5, 6, 8
2. COPERNIC	Idei neașteptate	3, 4, 6, 7
3. NEWTON	Raționamente științifice	1, 2, 4, 6
4. GALILEI	Rezultate experimentale	-
5. EDISON	Soluții multiple	3, 5, 7, 8
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	✓
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	Total

## Clasa a VII-a

### Grafice

Se dă graficul din figură.

1. Nu poți mișca un dulap greu pe podea, atât timp cât forța cu care împingi este mică. Trebuie să mărești forța, pentru ca la o anumită valoare a sa dulapul să înceapă să alunece. Graficul descrie această observație. Cum poți explica graficul, folosind această observație? Axa  $Ox$  poate reprezenta distanța parcursă de dulap?
2. Un corp este tras pe un plan orizontal cu o forță care crește, până când corpul începe să se miște uniform. Axa  $Oy$  reprezintă forța de frecare, în newtoni, dintre corp și planul orizontal, iar axa  $Ox$  reprezintă timpul, în secunde. Cu câți newtoni crește forța de frecare în timp de o secundă? Dar forța de tracțiune? Ce valoare au forțele în timpul alunecării?
3. Axa  $Oy$  reprezintă forța de frecare, în newtoni, dintre un corp de 1 kg și un plan înclinat, iar axa  $Ox$  reprezintă raportul  $x$  dintre înălțimea și lungimea planului înclinat. Pentru ce valori ale lui  $x$ , corpul nu alunecă? La ce valoare a lui  $x$  corpul începe să alunece liber spre baza planului înclinat? Dacă  $x=0,2$ , ce forță ar fi necesară pentru a-l ridica spre vârful planului înclinat? Dar pentru a-l coborî?





- Axele pot reprezenta alternativ forța aplicată unui corp, respectiv, deformarea corpului. Sunt posibile două cazuri. Explică forma graficului în cele două cazuri. Găsește exemple de corpuri care se pot deforma în aceste feluri.
- Dacă pe axe numerele reprezintă centimetri, respectiv, newtoni, ce valoare are constanta de elasticitate a unui fir de ață a cărui alungire poate fi descrisă de graficul din figură? Ce greutate maximă poate fi agățată de fir, astfel ca firul să nu se rupă?  $g=10 \text{ N/kg}$ .
- O insectă se mișcă în fața unei lentile convergente cu distanța focală de 10 cm. Desenează traiectoria mișcării, față de lentilă, dacă  $Ox$  și  $Oy$  reprezintă distanțele insectei, respectiv, imaginii sale, în centimetri, față de axa optică principală a lentilei.
- În ce alte feluri ai putea interpreta graficul din figură? Ce alte fenomene ai putea reprezenta cu ajutorul lui?
- Imaginează-ți și povestește o întâmplare care ar putea ilustra una dintre interpretările graficului.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

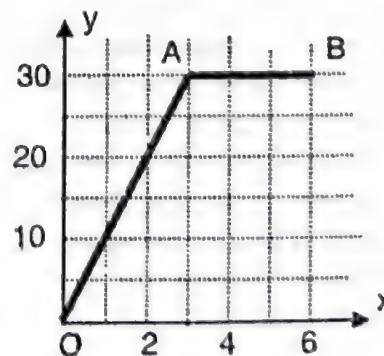
Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler	1, 4, 6
2. COPERNIC	Idei neașteptate	2, 4, 7
3. NEWTON	Raționamente științifice	2, 3, 5, 6
4. GALILEI	Rezultate experimentale	
5. EDISON	Soluții multiple	1, 7, 8
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	✓
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	Total

## Clasa a VIII-a

### Grafice

Se dă graficul din figură.

- Axa  $Oy$  reprezintă presiunea din interiorul unui lichid care fierbe, în sute de pascali, iar axa  $Ox$  reprezintă adâncimea lichidului, în decimetri. Ce densitate are lichidul la suprafață? Dar la adâncimile de 30 cm și 60 cm? Ce ipoteze ar putea explica porțiunile OA și AB ale graficului?
- O bară de sticlă este introdusă vertical în apă. Axa  $Oy$  reprezintă forța arhimedică aplicată barei, în newtoni, iar axa  $Ox$  reprezintă lungimea porțiunii scufundate, în decimetri. Ce explicație ar putea avea porțiunile OA și AB ale graficului? Ce volum are bara? Ce lungime? Ce forță  $F$  menține bara sub apă? Densitatea sticlei este  $2,5 \text{ g/cm}^3$ ,  $g=10 \text{ N/kg}$ .



3. Un balon meteorologic este umflat la sol și lăsat să urce liber în atmosferă. Axa  $Oy$  reprezintă forța lui Arhimede aplicată balonului, în newtoni, iar axa  $Ox$  reprezintă volumul balonului, în metri cubi. Cum ai explica forma graficului? Ce densitate are aerul atmosferic la nivelul solului? Dar la înălțimea la care volumul balonului devine 6 metri cubi?  $g=10 \text{ N/kg}$ .
4. În timp ce este umflat la sol, greutatea aparentă a balonului meteorologic crește sau scade? Dar a unui balon umflat cu gura? Explică.
5. Care dintre axe ar putea reprezenta căldura absorbită de un corp solid până la topirea sa integrală, respectiv, variația temperaturii corpului? Ce capacitate calorică are substanța din care este alcătuit corpul, dacă axele reprezintă kilojoul, respectiv, grade Celsius? Ce căldură este necesară pentru a topi această substanță?
6. Axa  $Ox$  reprezintă timpul, în secunde, iar axa  $Oy$  reprezintă lucrul mecanic, în joule, efectuat de forțele electrice printr-un rezistor de  $10 \Omega$ . Să se afle: puterea electrică maximă a rezistorului, tensiunea aplicată rezistorului la putere maximă, intensitatea curentului în momentul 6 s. Cum pot fi explicate porțiunile OA și AB ale graficului? Imaginează un dispozitiv care să funcționează astfel.
7. În ce alte feluri ai putea interpreta graficul din figură? Ce alte fenomene ai putea reprezenta cu ajutorul lui?
8. Imaginează-ți și povestește o întâmplare care ar putea ilustra una dintre interpretările graficului.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler	
2. COPERNIC	Idei neașteptate	1, 2, 7, 8
3. NEWTON	Raționamente științifice	2, 3, 4, 5
4. GALILEI	Rezultate experimentale	
5. EDISON	Soluții multiple	4, 6, 7, 8
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	✓
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	Total



## 1.13 Sesiunea națională, Iași 2-3 mai 2003<sup>27</sup>

### Clasa a VI-a

#### Drumeției

Este o zi de vară. Drumeția începe la capătul liniei de autobuz, la marginea unei păduri. Ai o busolă, un ceas și câteva repere pe traseu. Din locul de plecare până la un stâlp de înaltă tensiune drumul se îndreaptă 900 m spre nord. De la stâlp la salcia de pe malul iazului, 600 m spre est. Dacă ocolești iazul, faci 400 m spre est și 300 m spre sud, până la marginea unui ogor. Apoi, drumul duce spre sud, până la casa pădurarului. Întoarcerea în locul de plecare, spre vest, prin pădure.

1. Întocmește harta traseului, la scara "1 cm pe hartă → 100 m pe teren". Alege locurile de popas și durata opririlor. Află viteza medie pe porțiunile dintre repere și timpul de mers între repere.
2. Împarte harta în pătrate cu latura de 1 cm. Ce arie de teren reprezintă un pătrat de pe hartă? Câte hectare de teren sunt cuprinse în interiorul traseului? Calculează ariile ogorului, iazului și pădurii cuprinse în interiorul traseului, știind că sunt proporționale, respectiv, cu numerele 1, 2 și 6. Localizează-le pe hartă, prin semne, hașuri sau culori diferite.
3. Dacă stâlpul devine vizibil de la 200 m distanță, după cât timp ar trebui să-l vezi? În ce locuri te-ai putea afla, dacă în acel moment nu vezi stâlpul? Cum folosești umbrele produse de Soare, ca să-l găsești?
4. Când ajungi la stâlp, lungimea umbrei tale și înălțimea ta sunt egale cu 1/10 din lungimea umbrei stâlpului. Cum ai aflat asta? Ce înălțime are stâlpul? Ce oră a zilei poate fi? Ce direcție arată umbrele produse de Soare?
5. De la salcie la ogor ar fi posibil să scurtezi traseul, trecând iazul cu o barcă. În cât timp ai parcurge distanța, dacă barca face în medie 3 m/s. Cât timp ai câștiga? În ce fel ar trebui să vâslești, dacă vântul ar sufla cu putere spre nord?
6. Umbra unui nor pe pământ parcurge aproximativ 20 m într-o secundă. Cât ar putea să fie viteza vântului la înălțimea norului? Argumentează.
7. Cu aproximație, ce oră va arăta ceasul tău la întoarcerea în stația de autobuz?
8. Povestește o întâmplare amuzantă trăită de tine care ar putea ilustra unul dintre subiectele de mai sus.

<sup>27</sup> Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Diamanda Leahu, Șc. "G. Călinescu" Iași; prof. Adriana Iacob Cojocariu, Colegiul "C. Negruzzi" Iași; prof. Laura Ciocoiu, I.S.J. Iași; prof. Maricica Manole, Șc. "Elena Cuza" Iași; prof. Daniela Drăgan, Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Adriana Todirel, Șc. "I. Ghica" Iași; prof. Magdalena Căhniță, Șc. "G. Coșbuc" Iași; prof. Luminița Popa, Șc. Normală "V. Lupu" Iași; prof. Elisabeta Asăndulesei, Șc. "B.P. Hașdeu" Iași; prof. Magdalena Postolache, Șc. "B.P. Hașdeu" Iași; prof. Corina Balan, Șc. "T. Maiorescu" Iași; prof. Cristi Podianu, Șc. "G. Coșbuc" Iași; prof. Doina Ruscanu, Gr. Șc. "Cuza-Vodă" Iași.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor<sup>28</sup>

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler științific	1, 2, 4, 7
2. COPERNIC	Idei neașteptate	3, 6, 7, 8
3. NEWTON	Raționamente științifice	2, 3, 4, 5
4. GALILEI	Rezultate experimentale	-
5. EDISON	Soluții multiple	2, 3, 4, 7
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	∇
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	Total

**Clasa a VII-a**

**Unelte**

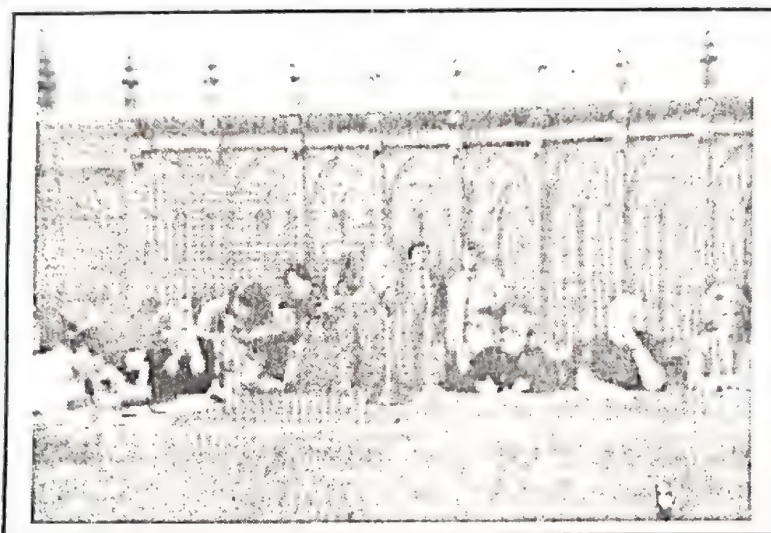
1. Când sapi cu hârlețul, înfigi lama, apoi apeși coada spre pământ. Alege un hârleț. În funcție de forțele pe care știi că le poți dezvolta, ce rezistențe maxime crezi că ai putea învinge la săpare?
2. Pământul săpat trebuie încărcat într-o roabă cu ajutorul unei lopeți. Alege o lopată. În funcție de greutatea pe care o poți ridica într-o mână, câte kilograme de pământ crezi că ai putea încărca într-un minut?
3. Alege o roabă. În funcție de forțele pe care știi că le poți dezvolta în brațe, ce cantitate de pământ crezi că ai putea încărca în roabă? Ce cantitate ai putea transporta cu roaba, pe o alee netedă pietruită?
4. Ce forță ar fi necesară ca să poți urca roaba pe o scândură folosită ca plan înclinat?
5. Trebuie să răstorni un bolovan greu. În ce feluri poți folosi o bară? Care este mai convenabil? Care este mai eficient?
6. Roata fântânii are diametrul de 1 m, iar butucul pe care se înfășoară lanțul are diametrul de 20 cm. În funcție de forța pe care știi că o poți dezvolta, ce greutate maximă ai putea scoate din fântână?
7. Descrie cât mai multe exemple de unelte folosite drept pârgii, împărțite în două clase: cu câștig de forță mare și cu câștig de forță mic (raportul forță rezistentă/ forță activă).
8. Imaginează-ți și povestește o întâmplare amuzantă care ar putea ilustra unul dintre subiectele de mai sus.

<sup>28</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se apreciază “răspunsul corect”, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, “cel mai bun răspuns așteptat”, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată după citirea lucrărilor, prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinerilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor și de așteptările examinerilor.



## Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler științific	1, 2, 6, 8
2. COPERNIC	Idei neașteptate	2, 5, 6, 7
3. NEWTON	Raționamente științifice	2, 3, 4, 5
4. GALILEI	Rezultate experimentale	-
5. EDISON	Soluții multiple	1, 2, 7, 8
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	-
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	Toate



La premiera elevilor din Sala Coandă a Palatului Culturii din Iași, sesiunea națională, Iași 2000. În centru, prof. univ. dr. Vasile Tutovan, de la Facultatea de fizică a Universității "Al. I. Cuza" Iași.

## Clasa a VIII-a

## Baloane

- De ce densitatea aerului atmosferic scade cu altitudinea?
- Oferă un calcul pentru masa atmosferei Pământului.
- Ce menține un balon meteorologic în aer? Dar picăturile de apă și cristalele de gheață ale norilor?
- Un balon meteorologic ancorat la sol, parțial umflat, dezlocuiește  $10 \text{ m}^3$  de aer atmosferic cu densitatea de  $1,3 \text{ kg/m}^3$  și temperatura de  $27^\circ \text{C}$ . Masa balonului este neglijabilă, iar a încărcăturii este de  $5 \text{ kg}$ . Pe măsură ce urcă în atmosferă, balonul își mărește volumul până la o valoare maximă, egală cu dublul volumului inițial. Ce cauze pot produce creșterea volumului balonului? Ce forță întinde firul de ancorare? Ce densitate are aerul la altitudinea maximă pe care o atinge balonul? Ce presiune are aerul la nivelul solului? Dar la înălțimea maximă atinsă de balon, la minus  $33^\circ \text{C}$ ? Presiunea aerului se consideră proporțională cu densitatea și cu temperatura absolută:  $p = 287 \rho \cdot T$ ;  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

5. Cum se modifică greutatea aparentă a balonului meteorologic, în timp ce este umflat? Dar a unui balon umflat cu gura? Justifică.
6. Aristotel a tras concluzia că aerul nu are greutate, deoarece un sac de piele plin cu aer cântărește la fel cât același sac împăturit, fără aer. În ce constă greșeala sa? Argumentează.
7. Două baloane de aceeași greutate, umflate la fel, sunt echilibrate pe o balanță. Ce se întâmplă dacă spargi un balon? Nu uita că un balon umflat dezlocuiește o cantitate de aer mult mai mare decât un balon dezumflat.
8. Imaginează-ți și povestește o întâmplare amuzantă care ar putea ilustra un subiect de mai sus.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler științific	1, 2, 5, 8
2. COPERNIC	Idei neașteptate	1, 3, 7, 8
3. NEWTON	Raționamente științifice	4, 5, 6, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	-
5. EDISON	Soluții multiple	1, 4, 6, 8
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	✓
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	Total



Echipe de elevi în timpul lucrului la secțiunea "Grupuri de cooperare" a Concursului, sesiunea județeană Iași 2002.



## 2. Probele secțiunii *Tehnici de laborator* pentru gimnaziu

*Temele sunt opționale! Pot fi utilizate culori și calculator de buzunar în redactarea răspunsurilor.*

*Sunt apreciate contribuțiile creative la formularea răspunsurilor: soluții multiple ale problemelor, utilizări noi ale materialelor puse la dispoziție, metode și procedee neconvenționale, economie de materiale utilizate, aplicații ale cunoștințelor științifice în situații noi, originalitatea, spontaneitatea, imaginația etc.*

*Înainte de a începe lucrul în laborator, ca și la terminarea lucrului va fi verificată, în prezența profesorului examinator, lista materialelor puse la dispoziție. Instrumentele de măsură trebuie reglate înainte de utilizare, materialele lăsate în ordine, protejate aparatele și materialele în timpul lucrului, cât și propria persoană!*

*Timpul de lucru în laborator: 1,5 ore.*

*Timp pentru redactarea referatului: 1,5 ore.*

### 2.1 Sesiunea județeană, Iași 24-25 aprilie 1999<sup>1</sup>

#### Clasa a VI-a

Cu ajutorul materialelor puse la dispoziție.

##### a) Măsurări:

1. Grosimea firului de sârmă al unei bobine, folosind rigla gradată.
2. Aria feței unei monede de 100 lei, folosind hârtie milimetrică.
3. Volumul mediu al unei boabe de fasole.
4. Masa alcoolului aflat într-un pahar.
5. Densitatea hârtiei folosite la fabricarea unui caiet.
6. Constanta de elasticitate a resortului unui dinamometru.

##### b) Verificați experimental:

7. Relația  $L/D=3,14$  dintre lungimea și diametrul cercului.
8. Relația  $A/r^2=3,14$  dintre aria și raza cercului.
9. Relația dintre masa și volumul unor șuruburi de fier.
10. Relația dintre greutate și masă.
11. Relația dintre alungire și forța aplicată unui resort.
12. Limita de elasticitate a unei benzi de cauciuc (elastic pentru borcan).

##### c) Descoperiți experimental:

13. Relația dintre volumul și raza sferei (bile, mingi).
14. Procedeu pentru aflarea lungimii cercului folosind rigla gradată.
15. Procedeu pentru determinarea volumului unei picături de apă.

<sup>1</sup> Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Șc "Al. cel Bun" Iași; prof. Diamanda Leahu, Inspectoratul Școlar al Județului Iași; prof. Emilia Hatescu, Șc. "B.P. Hașdeu" Iași; prof. Liliana Alexandru, Liceul "G. Ibrăileanu" Iași; prof. Rodica Perjoiu, Liceul "C. Negruzzi" Iași; prof. Eugen Oniciuc, Șc. Șcheia Iași.

16. Densitatea sării de bucătărie dizolvată în apa dintr-un pahar.
17. Având la dispoziție apă, hârtie și chibrituri, încălziți apă.
18. Care dintre două bare date este magnet și care este bară de fier?

### Îndrumări pentru întocmirea referatului lucrării de laborator

- (a) Proiectarea lucrării:
    - Precizați mărimile de măsurat și descrieți metoda de măsurare;
    - Scrieți relațiile utilizate și stabiliți pe baza lor soluția problemei;
    - Întocmiți lista materialelor necesare;
    - Întocmiți schița dispozitivului experimental;
  - (b) Realizarea lucrării:
    - Descrieți modul de lucru;
    - Înregistrați datele experimentale în tabele sau grafice (minimum 5 determinări);
  - (c) Analiza rezultatelor:
    - Prezentați soluția problemei, folosind datele experimentale obținute (cu număr minim de zecimale);
    - Scrieți relațiile matematice dintre mărimile măsurate (acolo unde este cazul);
    - Prezentați sursele de erori în obținerea datelor experimentale și procedee pentru reducerea lor;
    - Calculați valorile cele mai probabile;
    - Estimați erorile absolute și precizia (eroarea relativă) asupra rezultatului experimental obținut;
    - Formulați concluzia lucrării.
- Pentru fiecare temă efectuată întocmiți un referat separat.

### Ghid de evaluare a lucrărilor efectuate

Evaluarea “priceperii de a experimenta” (Premiul GALILEI) se bazează pe trei criterii (coeficienți): gradul de complexitate a temelor efectuate, elaborarea lucrării (pe baza îndrumărilor de întocmire a referatului) și nivelul conținutului științific (nivelul de cunoștințe) în legătură cu tema efectuată. Contribuțiile creative la efectuarea temelor vor fi apreciate prin coeficienți superiori. Felul cum argumentați ideile voastre va servi și la aprecierea altor calități cum sunt: gândirea științifică, spiritul de observație și perspicacitatea, flexibilitatea gândirii, inventivitatea, originalitatea, fantezia și umorul, aptitudinile tehnice etc.

## Clasa a VII-a

Cu ajutorul materialelor puse la dispoziție,

### a) Măsurări:

1. Forța de frecare la tracțiunea paralelipipedului din trusă pe plan orizontal.
2. Forța de frecare la alunecarea liberă a paralelipipedului din trusă pe planul înclinat.
3. Greutatea unui corp, folosind un resort și etaloane de masă.
4. Constanta de elasticitate a resortului dinamometrului.
5. Randamentul mecanic al planului înclinat.



6. Presiunea aerului aflat într-o eprubetă scufundată în apă cu gura în jos.
- b) Verificați experimental:**
7. Dependența frecării dintre corpuri solide de natura suprafețelor în contact.
8. Dependența frecării dintre corpuri solide de forța de apăsare normală pe suprafața de contact.
9. Relația dintre alungire și forța aplicată resortului dinamometrului.
10. Limita de elasticitate a unei benzi de cauciuc (elastic pentru borcan).
11. Legea pârghiei.
12. Legea lui Arhimede, cu dinamometrul.
- c) Descoperiți experimental:**
13. Greutatea paralelipipedului din trusă, folosind dinamometrul de 1 N.
14. Temperatura bilei de aluminiu din trusă încălzite într-un vas cu apă fierbinte.
15. Masa unei eprubete, aplicând condiția de plutire în apă.
16. Densitatea unui corp care plutește pe apă, folosind un vas gradat.
17. Cum faceți o bucată de staniol să plutească pe apă?
18. Principiul acțiunilor reciproce, folosind legea lui Arhimede.<sup>2</sup>

### Clasa a VIII-a

Cu ajutorul materialelor puse la dispoziție,

#### a) Măsurăți:

1. Tensiunea electromotoare a unei baterii electrice.
2. Tensiunea la borne într-un circuit electric.
3. Rezistența electrică a bobinei din trusă.
4. Rezistivitatea electrică a firului de sârmă al bobinei din trusă.
5. Puterea electrică a unui bec într-un circuit electric.
6. Rezistența internă a unei baterii electrice.

#### b) Verificați experimental:

7. Dependența rezistenței electrice de lungimea conductorului, folosind bobine din trusă.
8. Dependența rezistenței electrice de secțiunea conductorului, folosind bobine din trusă.
9. Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit, folosind bobine din trusă.
10. Legea lui Ohm pentru întregul circuit.
11. Dependența forței unui electromagnet de numărul de spire al bobinei.
12. Dependența forței unui electromagnet de intensitatea curentului prin bobină.

#### c) Descoperiți experimental:

13. Dependența rezistenței electrice a unui bec de intensitatea curentului.
14. O rezistență necunoscută, folosind o baterie și un ampermetru de rezistență internă cunoscută.
15. O rezistență necunoscută, folosind o baterie și un voltmetru de rezistență internă cunoscută.
16. Grosimea stratului de grafit lăsat de creion pe hârtie, la trasarea unei linii.
17. Alimentator electric de tensiune care poate fi variată continuu.
18. Inducția magnetică a unui magnet permanent.<sup>3</sup>

<sup>2,3</sup> "Îndrumările pentru întocmirea referatului lucrării de laborator" și "Ghidul de evaluare a lucrărilor efectuate" sunt similare celor prezentate pentru clasa a VI-a.

## 2.2 Sesiunea națională, Iași 29-31 mai 1999<sup>4</sup>

### Clasa a VI-a

Cu ajutorul materialelor puse la dispoziție,

#### a) Măsurăți:

1. Grosimea firului de sârmă al spirelor unui resort, folosind rigla gradată.
2. Aria suprafeței totale a unui cilindru de fier, folosind hârtie milimetrică.
3. Volumul unei bile mici de rulment aflate în cutie, folosind un vas gradat.
4. Masa unei picături de apă care este picurată dintr-o seringă.
5. Densitatea spirtului medicinal aflat la dispoziție.
6. Constanta de elasticitate a resortului pus la dispoziție.

#### b) Verificați experimental:

7. Relația  $L/d=3,14$  dintre lungimea și diametrul cercului.
8. Relația  $A/r^2=3,14$  dintre aria și raza cercului.
9. Relația dintre masa și volumul unor șuruburi de fier.
10. Relația dintre greutatea și masa corpurilor.
11. Relația dintre deformare și forța de îndoire aplicată unei rigle gradate din material plastic.
12. Corectitudinea indicațiilor dinamometrului aflat la dispoziție (justețea instrumentului).

#### c) Descoperiți experimental:

13. Direcția nord-sud, în raport cu repere din laborator.
14. Relația dintre volumul și raza sferei, folosind bile diferite de rulment.
15. Limita de elasticitate a unui resort din sârmă de cupru (forța maximă, alungirea maximă).
16. Din ce substanță este corpul ascuns în bila de plastilină?
17. Picurați ulei pe apa dintr-un pahar, apoi turnați încet alcool. Ce observați? Cum explicați?
18. Aveți două bare identice, dintre care una este magnet, iar cealaltă, o bară de fier. Cum le deosebiți?

### Îndrumări pentru întocmirea referatului lucrării de laborator

#### (a) Proiectarea lucrării:

- Precizați mărimile de măsurat și descrieți metoda de măsurare;
- Scrieți relațiile utilizate și stabiliți pe baza lor soluția problemei;
- Întocmiți lista materialelor necesare;
- Întocmiți schița dispozitivului experimental;

#### (b) Realizarea lucrării:

- Descrieți modul de lucru;

<sup>4</sup> Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Emilia Hatescu, Șc. "B.P. Hașdeu" Iași; prof. Grigore Silvas, Liceul "Emil Racoviță" Iași; prof. Diamanda Leahu, Inspectoratul Școlar al Județului Iași; prof. Liliana Alexandru, Liceul "G. Ibrăileanu" Iași; prof. Rodica Perjoiu, Liceul "C. Negruzzi" Iași; prof. Eugen Oniciuc, Șc. Șcheia Iași.



- Înregistrați datele experimentale în tabele sau grafice (minimum 5 determinări);
  - (c) Analiza rezultatelor:
    - Prezentați soluția problemei, folosind datele experimentale obținute (cu număr minim de zecimale);
    - Scrieți relațiile matematice dintre mărimile măsurate (acolo unde este cazul);
    - Prezentați sursele de erori în obținerea datelor experimentale și procedee pentru reducerea lor;
    - Calculați valorile cele mai probabile;
    - Estimați erorile absolute și precizia (eroarea relativă) asupra rezultatului experimental obținut;
    - Formulați concluzia lucrării.
- Pentru fiecare temă efectuată întocmiți un referat separat!

### Ghid de evaluare a lucrărilor efectuate

Evaluarea "priceperii de a experimenta" (Premiul GALILEI) se bazează pe trei criterii (coeficienți): gradul de complexitate a temelor efectuate, elaborarea lucrărilor (pe baza îndrumărilor de întocmire a referatului) și nivelul conținutului științific (nivelul de cunoștințe) în legătură cu tema efectuată. Contribuțiile creative la efectuarea temelor vor fi apreciate prin coeficienți superiori. Felul cum argumentați experimentele voastre va servi și la aprecierea altor calități cum sunt: gândirea științifică, spiritul de observație și perspicacitatea, flexibilitatea gândirii, inventivitatea, originalitatea, fantezia și umorul, aptitudinile tehnice etc.

## Clasa a VII-a

Cu ajutorul materialelor puse la dispoziție,

### a) Măsurăți:

1. Presiunea aerului dintr-o eprubetă scufundată în apă cu gura în jos.
2. Forța de frecare la alunecarea liberă a paralelipipedului din trusă pe planul înclinat.
3. Poziția centrului de greutate al unei sârme îndoită în formă de L.
4. Lucrul mecanic pe care îl efectuezi la ridicarea paralelipipedului din trusă de pe podea pe masă.
5. Randamentul mecanic al planului înclinat, pentru două unghiuri de înclinare.
6. Densitatea unei bile de aluminiu, folosind două bile identice, bara divizată din trusă, ată, pahar cu apă.

### b) Verificați experimental:

7. Dependența frecării dintre corpuri solide de forța de apăsare normală pe suprafața de contact, folosind planul înclinat.
8. Legea lui Arhimede, cu dinamometrul.
9. Limita de elasticitate a unui resort confecționat din sârmă de cupru.
10. Pierderea de energie prin ciocnire cu masa de lucru a unei mingi de pingpong care cade vertical pe masă.
11. Densitatea spiritului medicinal, folosind dinamometrul, o bilă de aluminiu și cilindrul gradat.

12. Dependența lungimii drumului parcurs pe plan orizontal până la oprire de un disc crestat, în funcție de înălțimea de la care alunecă pe un plan înclinat.
- c) Descoperiți experimental:**
13. Masa riglei gradate, folosind cutia cu etaloane de masă și un creion cu secțiune circulară.
14. Greutatea unei bare de fier puse la dispoziție, folosind dinamometrul de 1 N și ață.
15. Masa unei eprubete, folosind bile de rulment, balanță și condiția de plutire în apă.
16. Folosind balanța, sfoară și rigla gradată, aflați forța de frecare dintre paralelipiped (așezat pe fața de arie minimă) și masa de lucru.
17. Cum faceți un burete să se scufunde în apă? Explicați.
18. Un procedeu pentru a dovedi că apa este izolator termic.<sup>5</sup>

### Clasa a VIII-a

Cu ajutorul materialelor puse la dispoziție,

#### a) Măsurați:

1. Tensiunile electromotoare ale alimentatorului didactic.
2. Rezistența electrică a bobinei din trusă.
3. Rezistivitatea electrică a unei mine de creion.
4. Rezistivitatea electrică a firului de sârmă al bobinei din trusă.
5. O rezistență necunoscută, folosind o baterie și un ampermetru de caracteristici cunoscute.
6. O rezistență necunoscută, folosind o baterie și un voltmetru de caracteristici cunoscute.

#### b) Verificați experimental:

7. Dependența rezistenței electrice de lungimea conductorului, folosind o bobină din trusă.
8. Dependența rezistenței electrice de secțiunea conductorului, folosind o bobină din trusă.
9. Dependența rezistenței electrice a unui bec de intensitatea curentului.
10. Dependența forței unui electromagnet de intensitatea curentului prin bobină.
11. Condiția ca puterea transmisă de un generator circuitului exterior să fie maximă.
12. Legile reflexiei, folosind o oglindă și trei bolduri.

#### c) Descoperiți experimental:

13. Cum depinde numărul de imagini ale unei monezi așezate între două oglinzi de unghiul dintre ele.
14. Dependența puterii electrice a circuitului exterior de rezistența sa, folosind trei rezistoare cu rezistențele cunoscute.
15. Grosimea stratului de grafit lăsat de creion pe hârtie, la trasarea unei linii.
16. Un procedeu de a obține variații cât mai mici ale tensiunii continue produse de alimentatorul didactic.
17. Rezistența internă a unei baterii electrice, folosind ampermetrul și voltmetrul.
18. Un procedeu pentru măsurarea inducției magnetice a unui magnet permanent.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> „Îndrumările pentru întocmirea referatului lucrării de laborator” și „Ghidul de evaluare a lucrărilor efectuate” sunt similare celor prezentate pentru clasa a VI-a.

<sup>6</sup> „Îndrumările pentru întocmirea referatului lucrării de laborator” și „Ghidul de evaluare a lucrărilor efectuate” sunt similare celor prezentate pentru clasa a VI-a.



## 2.3 Sesiunea județeană, Iași 8-9 aprilie 2000<sup>7</sup>

### Clasa a VI-a

**Aveți la dispoziție:** seringă, două pahare, spirt medicinal, apă, vas de sticlă, bile de rulment identice, un colier de cauciuc, fire elastice de lungimi diferite, hârtie milimetrică, riglă gradată, balanță, cutie cu etaloane de masă, bandă adezivă, cârlig cu 15 discuri crestate, manual de fizică.

1. Determinați masa unei picături de apă, picurate cu seringă.
2. Determinați densitatea alcoolului medicinal pus la dispoziție.
3. Determinați volumul unei bile de rulment, prin diferite procedee.
4. Gradați paharul cu apă în unități de volum, lipind pe el o bandă de hârtie milimetrică.
5. Verificați legea deformărilor elastice pentru colierul de cauciuc.
6. Reprezentați grafic relația dintre constanta de elasticitate și lungimea firului elastic pus la dispoziție.
7. Întrucât colierul din problema 5 este o bandă dublă, cât este constanta de elasticitate a benzii de cauciuc?
8. Cum ați determina densitatea alcoolului din pahar, dacă ar lipsi etaloanele de masă?
9. Comparați procedeele de la punctele 2 și 8 în ce privește sursele de erori. Care procedeu ar fi mai bun?
10. Redați observații fizice interesante, făcute în timpul lucrului.

#### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Răspunsurile vor cuprinde, pentru fiecare temă în parte, următoarele:

- (a) Expunerea metodei – sau metodelor -- alese pentru realizarea temei;
- (b) Prezentarea noțiunilor și legilor fizicii pe care se bazează realizarea temei, calculul soluției, precizarea mărimilor de măsurat și a valorilor care se găsesc în tabele;
- (c) Alcătuirea listei de materiale necesare efectuării lucrării, aprecieri asupra alegerii materialelor;
- (d) Descrierea modului de lucru – operațiile concrete efectuate, teoretice și practice;
- (e) Schița dispozitivului experimental realizat – acolo unde este cazul;
- (f) Înregistrarea datelor experimentale în tabele, cu minimum 5 determinări;
- (g) Indicarea surselor de erori - produse de instrumentele folosite, de metoda sau de procedeele de lucru aplicate de către cel care experimentează – cât și a măsurilor luate pentru eliminarea sau reducerea erorilor;
- (h) Prezentarea rezultatului lucrării (valori medii, reprezentări grafice, schițe, explicații);
- (i) Prezentarea concluziilor experimentului – aprecieri asupra preciziei metodelor aplicate și a rezultatelor obținute.

<sup>7</sup> Au propus subiectele: prof. Eugen Oniciuc, Șc. "I. Creangă" Tg. Frumos; prof. Iulian Leahu, Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Liliana Alexandru, Liceul "G. Ibrăileanu" Iași; prof. Diamanda Leahu, Inspectoratul Școlar al Județului Iași; prof. Virgil Mitrea, pensionar; prof. Silvia Apraloe, Gr. Șc. "A. Saligny" Iași; prof. Mariana Stana, Gr. Șc. "A. Saligny" Iași; prof. Emilia Hatescu, Col. "R. Wurmbrandt" Iași; prof. Daniela Magop, Șc. "Al. cel Bun" Iași.

Grilă pentru evaluarea răspunsurilor<sup>8</sup>

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 6, 7, 9
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 2, 8, 10
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 8, 5, 9
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 4, 5
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	4, 5, 9, 10
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## Clasa a VII-a

**Aveți la dispoziție:** 3 lentile numerotate, lumânare și chibrituri, hârtie milimetrică, două pahare de mărimi diferite conținând apă, respectiv, alcool medicinal, un vas, sticlă de ceas, dinamometru de 1 N, cârlig cu 15 discuri crestate, ață, un paralelipiped, plan înclinat, patru magneți în formă de disc, un magnet bară, o bară de fier, o eprubetă, bandă adezivă, o bilă de silicon, manual de fizică.

1. Identificați lentilele puse pe masă și descrieți cât mai multe procedee pe care le-ați folosit în acest scop.
2. Determinați distanțele focale ale lentilelor convergente puse la dispoziție, prin cât mai multe procedee.
3. Măsurați distanțele focale ale lentilelor cilindrice formate din paharele cu apă, respectiv, alcool. Explicați observațiile.
4. Descrieți imaginile unor obiecte îndepărtate, văzute în lentilele cilindrice cu apă și alcool.
5. Descrieți cât mai multe moduri de a obține lentile, folosind materialele aflate la dispoziție.
6. Determinați forța de frecare dintre paralelipiped și planul orizontal, puse la dispoziție.
7. Determinați greutatea paralelipipedului pus la dispoziție.
8. Așezați patru magneți pe o baghetă, astfel ca magneții alăturați să se respingă și orientați bagheta vertical. Reprezentați grafic dependența forței magnetice de distanța dintre magneți.
9. Cum deosebiți bara magnetică de bara de fier?
10. Redați observații fizice interesante, făcute în timpul lucrului.<sup>9</sup>

<sup>8</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de așteptările examinatorilor.

<sup>9</sup> „Indrumările pentru redactarea răspunsurilor” sunt similare celor de la clasa a VI-a.





## Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	3, 4, 8, 10
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 5, 7, 10
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 5, 9, 10
4. GALILEI	Priceperi experimentale	2, 3, 6, 7
5. EDISON	Inventivitate științifică	1, 2, 5, 9
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	1, 4, 6, 8
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	+
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## Clasa a VIII-a

**Aveți la dispoziție:** 4 elemente R 6/1,5 V, un bec de 3,5 V, soclu pentru bec, o bobină cu prize, un întrerupător, un voltmetru, un ampermetru, 6 conductoare de legătură, magnet bară, bară de fier, bandă adezivă, manual de fizică.

1. Măsurați căderea de tensiune internă pe un element R6 de 1,5 V care alimentează un bec de 3,5 V.
2. Determinați puterea electrică a becului, în condițiile de funcționare de la punctul 1.
3. Aflați rezistența internă a elementului R6, în condițiile de la punctul 1.
4. Verificați experimental modul cum depinde rezistența bobinei de lungimea, respectiv, secțiunea firului.
5. Verificați legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit.
6. Reprezentați grafic rezistența internă a unui element R6 pentru diferite intensități ale curentului prin el. Comparați cu rezultatul de la punctul 3. Ce concluzii rezultă?
7. Reprezentați grafic puterea electrică disipată pe bobină în funcție de rezistența bobinei, folosind un element R6. Comparați cu rezultatele obținute la punctul 6. Ce concluzii obțineți?
8. Proiectați un ohmmetru, folosind un ampermetru cu  $R_A = 1\Omega$  pe scala de 1 A.
9. Cum deosebiți o bară magnetică de o bară de fier?
10. Redați observații fizice interesante, făcute în timpul lucrului.<sup>10</sup>

## Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 3, 6, 8
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	5, 7, 9, 10
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 6, 9, 10
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 4, 5, 10
5. EDISON	Inventivitate științifică	6, 7, 8, 10
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	2, 4, 6, 8
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

<sup>10</sup> "Îndrumările pentru redactarea răspunsurilor" sunt similare celor de la clasa a VI-a.

## 2.4 Sesiunea națională, Iași 22-23 aprilie 2000<sup>11</sup>

### Clasa a VI-a

**Aveți la dispoziție:** seringă, două pahare, spirt medicinal, apă, 5 monezi de 100 lei, bile de același volum din plastilină, fier, aluminiu, sticlă, un corp ascuns în plastilină, fire elastice de lungimi diferite, dinamometru de 1 N, hârtie milimetrică, balanță, cutie cu etaloane de masă, bandă adezivă, tabel de constante fizice. Folosind aceste materiale:

1. Determinați densitatea alcoolului medicinal.
2. Cum ați determina densitatea alcoolului medicinal, cu balanța, fără etaloanele de masă?
3. Gradați dinamometrul în unități de densitate.
4. Comparați procedeele de la punctele 1 și 2 în ce privește sursele de erori. Care procedeu ar fi mai bun?
5. Apreciați din ce substanță sunt alcătuite monezile de 100 lei.
6. Din ce substanță este confecționat corpul ascuns în plastilină, dacă plastilina și corpul au volume egale? (nu desfaceți bila!)
7. Puneți o picătură de ulei pe apa din pahar, apoi turnați încet alcool. Ce observați? Cum explicați observația? Aflați densitatea uleiului care plutește în interiorul amestecului de apă cu alcool.
8. Cum depinde constanta de elasticitate a firelor elastice de lungimea lor?
9. Redați observații fizice interesante, făcute în timpul lucrului.

#### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Răspunsurile vor cuprinde, pentru fiecare temă în parte, următoarele:

- (a) Expunerea metodei – sau metodelor – alese pentru realizarea temei;
- (b) Prezentarea noțiunilor și legilor fizicii pe care se bazează realizarea temei, calculul soluției, precizarea mărimilor de măsurat și a valorilor care se găsesc în tabele;
- (c) Alcătuirea listei de materiale necesare efectuării lucrării, aprecieri asupra alegerii materialelor;
- (d) Descrierea modului de lucru – operațiile concrete efectuate, teoretice și practice;
- (e) Schița dispozitivului experimental realizat – acolo unde este cazul;
- (f) Înregistrarea datelor experimentale în tabele, cu minimum 5 determinări;
- (g) Indicarea surselor de erori - produse de instrumentele folosite, de metoda sau de procedeele de lucru aplicate de către cel care experimentează – cât și a măsurilor luate pentru eliminarea sau reducerea erorilor;
- (h) Prezentarea rezultatului lucrării (valori medii, reprezentări grafice, schițe, explicații);
- (i) Prezentarea concluziilor experimentului – aprecieri asupra preciziei metodelor aplicate și a rezultatelor obținute.

<sup>11</sup> Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Eugen Oniciuc, Șc. "I. Creangă" Tg. Frumos; prof. Virgil Mitrea, pensionar; prof. Silvia Apraloe, Gr. Șc. "A. Saligny" Iași; prof. Mariana Stana, Gr. Șc. "A. Saligny" Iași; prof. Daniela Magop, Șc. "Al. cel Bun" Iași.



Grilă pentru evaluarea răspunsurilor<sup>12</sup>

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	4, 5, 6, 7
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	3, 4, 7, 8
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 4, 7, 9
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 6, 7
5. EDISON	Inventivitate științifică	2, 4, 6, 9
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	2, 4, 7, 9
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## Clasa a VII-a

**Aveți la dispoziție:** două lentile, lumânare și chibrituri, un vas de sticlă, apă, alcool medicinal, sticlă de ceas, o bilă de silicon, un creion cu secțiune circulară, dinamometru de 1 N, riglă de 30 cm, raportor, ață, paralelipiped, cârlig cu zece discuri crestate, plan înclinat cu scripete, bandă adezivă, tabel de constante fizice.

1. Descrieți cât mai multe moduri de a obține lentile, folosind materialele aflate la dispoziție.
2. Determinați distanțele focale ale lentilelor, prin cât mai multe procedee.
3. Descrieți imaginile unor obiecte, văzute în lentilele cu apă și alcool.
4. Determinați forța de frecare la alunecare dintre scripete și ax.
5. Determinați greutatea paralelipipedului, în cât mai multe moduri.
6. Aflați masa riglei, echilibrând rigla pe creionul culcat pe masă.
7. Aflați masa unei monede de 100 lei.
8. Redați observații fizice interesante, făcute în timpul lucrului.<sup>13</sup>

## Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 5, 6,
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 3, 8, 7
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 2, 5, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3, 4
5. EDISON	Inventivitate științifică	1, 5, 8, 7
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

<sup>12</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinerilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de așteptările examinerilor.

<sup>13</sup> "Îndrumările pentru redactarea răspunsurilor" sunt similare celor de la clasa a VI-a.

## Clasa a VIII-a

**Aveți la dispoziție:** 4 elemente R 6/1,5 V, un pupitru cu componente electrice, o bobină cu prize, un întrerupător, un voltmetru, un ampermetru, 6 conductoare de legătură, ață, dinamometru de 1 N, bară de fier, bandă adezivă, tabel de constante fizice. Dacă este necesar, puteți solicita instrumente de măsură mai sensibile.

1. Determinați rezistența internă a unui element R6/1,5 V.
2. Stabiliți limitele de aplicabilitate ale legii lui Ohm pentru o porțiune de circuit care conține un bec electric.
3. Determinați rezistența în serie cu voltmetrul pus la dispoziție, astfel ca pe scala de 5 V voltmetrul să măsoare 10 V.
4. Determinați rezistența în paralel cu ampermetrul pus la dispoziție, astfel ca pe scala de 10 mA ampermetrul să măsoare 100 mA
5. Verificați cum depinde rezistența unui fir de sârmă de secțiunea transversală.
6. Proiectați un ohmmetru, folosind un ampermetru cu rezistența de  $1\Omega$  pe scala 1 A.
7. Verificați experimental modul cum depinde forța unui electromagnet de intensitatea curentului și de numărul de spire.
8. Redați observații fizice interesante, făcute în timpul lucrului.<sup>14</sup>

### Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 3, 4, 6
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	2, 8, 5, 7
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 5,
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3, 4
5. EDISON	Inventivitate științifică	+
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adekvarea soluțiilor la realitate)	6, 7, 8
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## 2.5 Sesiunea județeană, Iași 17-18 martie 2001<sup>15</sup>

### Clasa a VI-a

#### Subiectul nr. 1

**Utilizând următoarele materiale:** 10 monezi de 100 lei, fir elastic, zahăr, linguriță, seringă, o pungă din plastic, hârtie milimetrică, riglă, raportor, lumânare, pai pentru limonadă, o bilă de silicon, o sticlă cu spirt medicinal de 80° (80% alcool,

<sup>14</sup> „Îndrumările pentru redactarea răspunsurilor” sunt similare celor de la clasa a VI-a.

<sup>15</sup> Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Școala „Al. cel Bun” Iași; prof. Eugen Oniciuc, Șc. „I. Creangă” Tg. Frumos; prof. Silvia Apraloe, Gr. Șc. „A. Saligny” Iași; prof. Mariana Stana, Gr. Șc. „A. Saligny” Iași; prof. Daniela Magop, Șc. „Al. cel Bun” Iași; prof. Adina Teodorescu, Gr. Șc. „A. Saligny” Iași; prof. Emanuel Chelariu, Gr. Șc. „A. Saligny” Iași.



20% apă), dop găurit, lanternă cu fascicul îngust (laser), corpuri din plexiglas, pahar de unică folosință, eprubetă, lentile, bidon cu apă, alice (din fier, aluminiu, plumb), chibrituri, bandă adezivă, tabele de constante fizice:

1. Determinați greutatea unei monede de 100 lei din fier prin diferite procedee.
2. Reprezentați grafic relația dintre alungire și forța deformatoare pentru firul elastic.
3. Utilizați graficul obținut mai sus la cântărirea zahărului dintr-o linguriță.
4. La câte cani de ceai ajunge 1 kg de zahăr?
5. Câte lingurițe este necesar să puneți din fiecare ingredient, pentru a pregăti o cremă care conține: 100 ml lapte, 50 g ulei, o jumătate de cană de 200 ml cu zahăr.

### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

### Grilă pentru evaluarea răspunsurilor<sup>16</sup>

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 4, 5
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 3, 4
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 2, 3
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 5
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

### Subiectul nr. 2

Utilizând următoarele materiale: 10 monezi de 100 lei, fir elastic, zahăr, linguriță, seringă, o pungă din plastic, hârtie milimetrică, riglă, raportor, lumânare, pai pentru limonadă, o bilă de silicon, o sticlă cu spirt medicinal de 80° (80% alcool, 20% apă), dop găurit, lanternă cu fascicul îngust (laser), corpuri din plexiglas, pahar

<sup>16</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de așteptările examinatorilor.

de unică folosință, eprubetă, lentile, bidon cu apă, alice (din fier, aluminiu, plumb), chibrituri, bandă adezivă, tabele de constante fizice:

1. Reprezentați grafic relația dintre alungire și masele unor corpuri agățate de firul elastic.
2. Determinați greutatea spirtului medicinal conținut în sticlă.
3. Utilizați graficul obținut mai sus la determinarea densității spirtului medicinal.
4. Un kilogram de spirt medicinal încapă într-o sticlă de un litru?
5. Câtă apă trebuie turnată într-o cantitate de spirt medicinal de 80° pentru a obține spirt de 50°?

### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

### Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 4, 5
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 4, 5
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 3, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## Clasa a VII-a

**Utilizând următoarele materiale:** 10 monezi de 100 lei, fir elastic, zahăr, linguriță, seringă, o pungă din plastic, hârtie milimetrică, riglă, raportor, lumânare, pai pentru limonadă, o bilă de silicon, o sticlă cu spirt medicinal de 80° (80% alcool, 20% apă), dop găurit, lanternă cu fascicul îngust (laser), corpuri din plexiglas, pahar de unică folosință, eprubetă, lentile, bidon cu apă, alice (din fier, aluminiu, plumb), chibrituri, bandă adezivă, tabele de constante fizice:

1. Determinați distanțele focale ale lentilelor puse la dispoziție sau construite de voi.
2. Determinați unghiul limită la reflexia totală la trecerea luminii din apă în aer.



3. Demonstrați practic că un corp aflat într-o eprubetă poate deveni invizibil în apă. Explicați procedeul.
4. Realizați un eseu pe tema: *Corpuri invizibile*.<sup>17</sup>

#### Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 3, 4
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 2, 4
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 3, 4
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

### Clasa a VIII-a

#### Subiectul nr. 1

Utilizând următoarele materiale: 10 monezi de 100 lei, fir elastic, zahăr, linguriță, seringă, o pungă din plastic, hârtie milimetrică, riglă, raportor, lumânare, pai pentru limonadă, o bilă de silicon, o sticlă cu spirt medicinal de 80° (80% alcool, 20% apă), dop găurit, lanternă cu fascicul îngust (laser), corpuri din plexiglas, pahar de unică folosință, eprubetă, lentile, bidon cu apă, alică (din fier, aluminiu, plumb), chibrituri, bandă adezivă, tabele de constante fizice:

1. Aflați greutatea lumânării, folosind legea lui Arhimede.
2. Determinați densitatea materialului din care este confecționată lumânarea.
3. Determinați densitatea spirtului medicinal, folosind legea lui Arhimede.
4. Construiți un instrument pentru măsurarea densității lichidelor.<sup>13</sup>

#### Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 4
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 3, 4
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 3, 4
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

<sup>17</sup> "Îndrumările pentru redactarea răspunsurilor" sunt similare celor de la clasa a VI-a.

<sup>18</sup> "Îndrumările pentru redactarea răspunsurilor" sunt similare celor de la clasa a VI-a.

## Subiectul nr. 2

**Utilizând următoarele materiale:** 10 monezi de 100 lei, fir elastic, zahăr, linguriță, seringă, o pungă din plastic, hârtie milimetrică, riglă, raportor, lumânare, pai pentru limonadă, o bilă de silicon, o sticlă cu spirt medicinal de 80° (80% alcool, 20% apă), dop găurit, lanternă cu fascicul îngust (laser), corpuri din plexiglas, pahar de unică folosință, eprubetă, lentile, bidon cu apă, alice (din fier, aluminiu, plumb), chibrituri, bandă adezivă, tabele de constante fizice:

1. Găsiți metode pentru a compara căldurile specifice ale aluminiului, plumbului, fierului.
2. Găsiți o metodă pentru a ordona obiectele din jur, în funcție de capacitatea lor calorică.
3. Discutați posibilitatea folosirii corpurilor din jur drept corpuri termometrice.
4. Construiți un termometru.<sup>19</sup>

### Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 3
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 2, 4
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	-
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 4
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## 2.6 Sesiunea națională, Iași 7-8 aprilie 2001<sup>20</sup>

### Clasa a VI-a

## Subiectul nr. 1

**Utilizând următoarele materiale:** coliere de cauciuc, zahăr, făină, sare, linguriță, seringă, pungi din plastic, pahare de unică folosință, bucăți de carton, ață, pai pentru limonadă, o sticlă cu spirt medicinal, dop găurit, hârtie milimetrică, riglă, bidon cu apă, cutie cu chibrituri, bandă adezivă, bilă de silicon, tabele de constante fizice, agrafe de birou, două becuri, doză cu patru baterii de 1,5 V, multimetru digital (utilizați scala de 10 A pentru măsurarea curenților!):

1. Gradați paharul de plastic, astfel încât să indice câte 50 g din următoarele ingrediente: apă, făină, zahăr, sare.

<sup>19</sup> „Îndrumările pentru redactarea răspunsurilor” sunt similare celor de la clasa a VI-a.

<sup>20</sup> Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Școala Al. cel Bun Iași; prof. Eugen Oniciuc, Șc. „I. Creangă” Tg. Frumos; prof. Silvia Apraloe, Gr. Șc. Ind. „A. Saligny” Iași; prof. Mariana Stana, Gr. Șc. Ind. „A. Saligny” Iași; prof. Adina Teodorescu, Gr. Șc. Ind. „A. Saligny” Iași; prof. Daniela Magop, Școala „Al. cel Bun” Iași; prof. Emanuel Chelariu, Gr. Șc. Ind. „A. Saligny” Iași.



2. Câte lingurițe rase este necesar să punei din fiecare ingredient, pentru a pregăti o cremă care conține: 100 ml lapte, 300 g făină, 10 g sare, 50 ml ulei, 200 g zahăr?
3. Construiești un instrument pentru măsurarea densității lichidelor: apă, alcool sanitar, saramură.
4. Construiești un dispozitiv pentru a evidenția dilatarea lichidelor.
5. În casă se găsesc tot felul de lucruri. Cu ele poți construi un dispozitiv de avertizare asupra inundațiilor? Ce materiale ai folosi? Schițați dispozitivul.

### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

### Grilă pentru evaluarea răspunsurilor<sup>21</sup>

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 5
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 2, 4
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 3, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 4
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

### Subiectul nr. 2

**Utilizând următoarele materiale:** coliere de cauciuc, zahăr, făină, sare, linguriță, seringă, pungi din plastic, pahare de unică folosință, bucăți de carton, ață, pai pentru limonadă, o sticlă cu spirt medicinal, dop găurit, hârtie milimetrică, riglă, bidon cu apă, cutie cu chibrituri, bandă adezivă, bilă de silicon, tabele de constante fizice, agrafe de birou:

1. Ce cantitate din fiecare produs: apă, făină, zahăr, sare conține o linguriță rasă?
2. Câte pahare din fiecare ingredient sunt necesare pentru a pregăti un aluat, după rețeta: 1 kg făină, 150 g zahăr, 25 g sare, 50 ml ulei, 500 ml lapte?
3. Gradați paharul în unități de densitate pentru lichide (apă, spirt medicinal).

<sup>21</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de așteptările examinatorilor.

4. Construiți un dispozitiv cu ajutorul căruia să aproximați numeric modificarea densității apei încălzite între temperatura camerei și temperatura corpului uman.
5. În casă se găsesc tot felul de lucruri. Cu ele puteți construi dispozitive de avertizare a incendiilor? Ce materiale ați folosi? Desenați schița dispozitivului.

### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

### Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 3, 5
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 3, 5
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 4, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 4
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## Clasa a VII-a

### Subiectul nr. 1

**Utilizând următoarele materiale:** coliere de cauciuc, zahăr, făină, sare, linguriță, seringă, pungi din plastic, pahare de unică folosință, bucăți de carton, ață, pai pentru limonadă, o sticlă cu spirt medicinal, dop găurit, hârtie milimetrică, riglă, bidon cu apă, cutie cu chibrituri, bandă adezivă, bilă de silicon, tabele de constante fizice, agrafe de birou, două becuri, doză cu patru baterii de 1,5 V, multimetru digital (utilizați scala de 10 A pentru măsurarea curenților!):

1. Construiți o balanță, utilizând rigla și gradați paharul de plastic, astfel încât să indice câte 50 g din următoarele ingrediente: apă, făină, zahăr, sare.
2. Aflați masa paharului din plastic, utilizând balanța construită.
3. Aflați forța necesară pentru a ridica vertical un capăt al riglei, cu celălalt capăt sprijinit pe masă.
4. Realizați un eseu pe tema: *Echilibrul în parcul de joacă*.
5. În casă se găsesc tot felul de lucruri. Cu ele poți să construiești un avertizor de incendii. Tu ce materiale ai folosi? Descrie modul de construire și funcționare.<sup>22</sup>

<sup>22</sup> „Îndrumările pentru redactarea răspunsurilor” sunt similare celor de la clasa a VI-a.



## Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 2, 3
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 4, 5
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 3, 4
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 5
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## Subiectul nr. 2

**Utilizând următoarele materiale:** coliere de cauciuc, zahăr, făină, sare, linguriță, seringă, pungi din plastic, pahare de unică folosință, bucăți de carton, ață, pai pentru limonadă, o sticlă cu spirt medicinal, dop găurit, hârtie milimetrică, riglă, bidon cu apă, cutie cu chibrituri, bandă adezivă, bilă de silicon, tabele de constante fizice, agrafe de birou, două becuri, doză cu patru baterii de 1,5 V, multimetru digital (utilizați scala de 10 A pentru măsurarea curenților!):

1. Construiți o balanță, utilizând rigla așezată pe masă peste creionul rotund, rotind creionul sub riglă până la echilibrare și aflați poziția centrului de greutate al riglei, respectiv, greutatea riglei. (Utilizați apa pentru a realiza etaloane de masă.)
2. Aflați coeficientul de frecare (raportul dintre forța de frecare la alunecare și forța de apăsare normală) pentru fețele unei cutii cu chibrituri așezate pe riglă. (Observați alunecarea liberă uniformă a cutiei pe rigla utilizată ca plan înclinat.)
3. Determinați forța de frecare la alunecare dintre fețele cutiei de chibrituri și rigla utilizată ca plan orizontal.
4. Realizați un eseu pe tema: *Serpentine*.
5. În casă se găsesc tot felul de lucruri. Cu ele poți să construiești un avertizor de incendii. Tu ce materiale ai folosi? Cum l-ai construi?<sup>23</sup>

## Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 3, 4
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 3, 4
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 4, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 5
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

<sup>23</sup> "Îndrumările pentru redactarea răspunsurilor" sunt similare celor de la clasa a VI-a.

## Clasa a VIII-a

## Subiectul nr. 1

**Utilizând următoarele materiale:** coliere de cauciuc, zahăr, făină, sare, linguriță, seringă, pungi din plastic, pahare de unică folosință, bucăți de carton, ață, pai pentru limonadă, o sticlă cu spirt medicinal, dop găurit, hârtie milimetrică, riglă, bidon cu apă, cutie cu chibrituri, bandă adezivă, bilă de silicon, tabele de constante fizice, agrafe de birou, două becuri, doză cu patru baterii de 1,5 V, multimetru digital (utilizați scala de 10 A pentru măsurarea curenților!):

1. Identificați tensiunile electromotoare ale grupărilor de baterii din doză. Ce valori puteți obține?
2. Calculați puterea nominală a becului de 3,5 V/0,2 A.
3. Reprezentați grafic variația rezistenței electrice a unui bec de 12 V/5 W în raport cu intensitatea curentului prin el.
4. Determinați rezistența internă a unei baterii de 1,5 V care alimentează un bec de 3,5 V/0,2 A.
5. Calculați puterea becului de 12 V/5 W alimentat la trei baterii de 1,5 V.<sup>24</sup>

## Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 3, 4
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 2, 5
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 4, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 4
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## Subiectul nr. 2

**Utilizând următoarele materiale:** coliere de cauciuc, zahăr, făină, sare, linguriță, seringă, pungi din plastic, pahare de unică folosință, bucăți de carton, ață, pai pentru limonadă, o sticlă cu spirt medicinal, dop găurit, hârtie milimetrică, riglă, bidon cu apă, cutie cu chibrituri, bandă adezivă, bilă de silicon, tabele de constante fizice, agrafe de birou, două becuri, doză cu patru baterii de 1,5 V, multimetru digital (utilizați scala de 10 A pentru măsurarea curenților!):

1. Identificați tensiunile electromotoare ale grupărilor de baterii din doză. Ce valori puteți obține?
2. Calculați rezistența becului de 12 V/5 W, în condiții de funcționare normală.
3. Determinați rezistența internă a unei baterii de 1,5 V pentru diferiți curenți debitați. (Aplicați tensiuni diferite pe becul de 12 V/5 W.)
4. Care dintre becurile de 3,5 V/0,2 A, respectiv, 12 V/5 W, conectate pe rând la o baterie de 1,5 V are o putere mai mare?
5. Calculați puterea becului de 3,5 V/0,2 A alimentat la o baterie de 1,5 V.<sup>25</sup>

<sup>24</sup> „Îndrumările pentru redactarea răspunsurilor” sunt similare celor de la clasa a VI-a.

<sup>25</sup> „Îndrumările pentru redactarea răspunsurilor” sunt similare celor de la clasa a VI-a.



## Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 4, 5
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 2, 4
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 3, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 4
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

2.7 Sesiunea județeană Iași, 13-14 aprilie 2002<sup>26</sup>

## Clasa a VI-a

## Subiectul nr. 1

## Aer!

Aveți la dispoziție următoarele materiale: o pungă de plastic, riglă gradată, borcan, apă, lumânare, cutie cu chibrituri, cronometru, plastilină.

Utilizând materialele puse la dispoziție:

1. Estimați volumul mediu de aer ce pătrunde în plămâni, la respirație normală, suflând aerul într-o pungă.
2. Determinați volumul de aer din laborator. Apoi, determinați numărul mediu de respirații pe minut al unuia dintre voi, la respirație normală. Calculați aproximativ câți litri de aer pot consuma elevii din laborator în timp de o oră? După cât timp ar trebui zărisit laboratorul?
3. În cât timp este consumat oxigenul dintr-un pahar, prin arderea unei lumânări în interiorul său? Cum s-ar modifica rezultatul de la subiectul 2, dacă o lumânare ar arde tot timpul în sala de clasă?
4. Folosind paharul și lumânarea, imaginați și descrieți o metodă pentru a determina volumul de oxigen produs de o plantă.
5. Proiectați un spațiu de locuit pe Lună.

## Îndrumări pentru efectuarea lucrărilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare determinare experimentală:

- (a) Descrierea modului de lucru;
- (b) Aprecieri asupra alegerii materialelor folosite;
- (c) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (d) Datele experimentale obținute;

<sup>26</sup> Au propus subiectele: prof. Eugen Oniciuc, Șc. "N. Tonitza" Iași; prof. Iulian Leahu, Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Daniela Magop, Școala "Al. cel Bun" Iași; prof. Silvia Apraloe, Gr. Șc. Ind. "A. Saligny" Iași; prof. Mariana Stana, Gr. Șc. Ind. "A. Saligny" Iași; prof. Adina Teodorescu, Gr. Șc. Ind. "A. Saligny" Iași; prof. Emanuel Chelariu, Gr. Șc. Ind. "A. Saligny" Iași.

- (e) Indicarea surselor de erori și a modului de înlăturare;
- (f) Prezentarea concluziilor.

### Grilă pentru evaluarea răspunsurilor<sup>27</sup>

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 4, 5
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 2, 3
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 3, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 4
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

### Subiectul nr. 2

#### Submarinul!

Aveți la dispoziție următoarele materiale: plastilină, seringă, riglă gradată, apă, borcan, pungă de plastic, fir elastic, o minge de ping-pong.

Utilizând materialele puse la dispoziție:

1. Determinați masele corpurilor date, prin comparare cu o cantitate de apă cunoscută (suspendați-le de un fir elastic).
2. Descrieți procedee experimentale pentru a le ordona după densitate.
3. Pe care dintre materiale le-ați folosi pentru a confecționa corpuri care plutesc pe apă?
4. Construiți un minisubmarin, folosind materialele din tavă. Explicați rolul fiecărui obiect și descrieți cum dirijați submarinul pe verticală.
5. Inventati și descrieți un costum de scufundare care să permită ieșirea din apă în caz de urgență, rezistența la frig, la atacul rechinilor.

#### Îndrumări pentru efectuarea lucrărilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare determinare experimentală:

- (a) Descrierea modului de lucru;
- (b) Aprecieri asupra alegerii materialelor folosite;
- (c) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (d) Datele experimentale obținute;
- (e) Indicarea surselor de erori și a modului de înlăturare;
- (f) Prezentarea concluziilor.

<sup>27</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de așteptările examinatorilor.



**Grilă pentru evaluarea răspunsurilor**

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 4, 5
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 3, 5
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 3, 4
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 4
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

**Clasa a VII-a****Subiectul nr. 1****Reflexie totală!**

Aveți la dispoziție următoarele materiale: riglă gradată, pahar, apă, lanternă cu fascicul îngust, lumânare, cutie cu chibrituri, raportor. Cu ajutorul lor:

1. Determinați distanța focală a lentilei formate dintr-un pahar cu apă.
2. Determinați direcția sub care intră o rază de lumină într-un pahar cu apă, pentru care aceasta se reflectă total în interiorul paharului.
3. Care este unghiul sub care este deviată lumina în cazul de la subiectul 2?
4. Ce s-ar observa în cazul în care ați folosi lumină albă?
5. O legendă spune că la capătul curcubeului s-ar afla o comoară. Credeți că a găsit-o cineva? Justificați răspunsul.

**Îndrumări pentru efectuarea lucrărilor**

Referatul va cuprinde, pentru fiecare determinare experimentală:

- (a) Descrierea modului de lucru;
- (b) Aprecieri asupra alegerii materialelor folosite;
- (c) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (d) Datele experimentale obținute;
- (e) Indicarea surselor de erori și a modului de înlăturare;
- (f) Prezentarea concluziilor.

**Grilă pentru evaluarea răspunsurilor**

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	3, 4, 5
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 2, 4
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 4, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## Subiectul nr. 2

### Câștigă forță!

Aveți la dispoziție următoarele materiale: pahar de plastic, riglă gradată, plan înclinat, ață, fir elastic.

Utilizând materialele puse la dispoziție:

1. Determinați greutatea unui cilindru din plastilină, folosind rigla gradată și apă.
2. Unde așezați cilindrul pe riglă, pentru a-l ridica la înălțimea de 10 cm, cu un câștig maxim de forță?
3. Determinați câștigul de forță, pentru ridicarea cilindrului pe un plan înclinat la  $30^\circ$  față de orizontală. Găsiți procedee să eliminați frecarea pe planul înclinat.
4. Determinați câștigul de forță, dacă rostogoliți cilindrul ca scripete mobil în sus pe un plan înclinat.
5. Schițați un dispozitiv care să realizeze o economie cât mai mare de forță la ridicarea unui butoi din beci.

### Îndrumări pentru efectuarea lucrărilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare determinare experimentală:

- (a) Descrierea modului de lucru;
- (b) Aprecieri asupra alegerii materialelor folosite;
- (c) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (d) Datele experimentale obținute;
- (e) Indicarea surselor de erori și a modului de înlăturare;
- (f) Prezentarea concluziilor.

### Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 4, 5
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 3, 4
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 3, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## Clasa a VIII-a

### Subiectul nr. 1

#### Randament!

Aveți la dispoziție următoarele materiale: spirtieră, seringă, cutie cu chibrituri, sârmă de nichelină, pahar, apă, termometru, placă de azbest cu suport, baterii electrice, conductoare de legătură, voltampermetru.

Utilizând materialele puse la dispoziție:

1. Descrieți procedee experimentale pentru a ordona materialele de pe masă de la cel mai bun la cel mai prost izolator electric.



2. Determinați randamentul de încălzire a apei din pahar cu ajutorul spirtierei. Ce factori influențează energia pierdută? Căldura specifică a apei este  $4185 \text{ J/kg K}$ ; puterea calorică a alcoolului este  $27 \text{ MJ/kg}$ .
3. Determinați randamentul unui încălzitor cu rezistență confecționat de voi.
4. Care sunt avantajele și dezavantajele fiecărui tip de încălzitor de la 2 și 3?
5. Discutați problema pierderilor de energie termică pentru încălzirea locuinței, în raport cu diferite tipuri de energie consumată.

### Îndrumări pentru efectuarea lucrărilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare determinare experimentală:

- (a) Descrierea modului de lucru;
- (b) Aprecieri asupra alegerii materialelor folosite;
- (c) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (d) Datele experimentale obținute;
- (e) Indicarea surselor de erori și a modului de înlăturare;
- (f) Prezentarea concluziilor.

### Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 3, 5
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 2, 4
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 4, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

### Subiectul nr. 2

#### Pierderi!

Aveți la dispoziție următoarele materiale: un bec de lanternă cu soclu, baterii electrice, termometru, pahar de plastic, apă, seringă, voltampermetru digital.

Utilizând materialele puse la dispoziție:

1. Descrieți procedee experimentale pentru a ordona materialele de pe masă de la cel mai bun la cel mai prost izolator termic.
2. Determinați cantitatea de energie termică cedată de un bec de lanternă în exterior. Căldura specifică a apei este  $4185 \text{ J/kg K}$ .
3. Determinați randamentul becului ca încălzitor.
4. Becul cu incandescență are un randament bun în raport cu scopul construirii lui? Justificați răspunsul.
5. Ce fel de instalații de iluminat ar fi mai economice? Inventează tu una. La ce s-ar putea folosi energia termică pierdută de becul cu incandescență?

### Îndrumări pentru efectuarea lucrărilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare determinare experimentală:

- (a) Descrierea modului de lucru;

- (b) Aprecieri asupra alegerii materialelor folosite;
- (c) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (d) Datele experimentale obținute;
- (e) Indicarea surselor de erori și a modului de înlăturare;
- (f) Prezentarea concluziilor.

**Grilă pentru evaluarea răspunsurilor**

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 4, 5
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 4, 5
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 4, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## 2.8 Sesiunea națională Galați, 28-29 aprilie 2002<sup>28</sup>

### Clasa a VI-a

**Aveți la dispoziție următoarele materiale:** dinamometru, seringă, pahar de unică folosință, ceară, eprubetă, pilitură de fier, ață, corpuri cu masa cunoscută, o sticlă cu spirt medicinal, hârtie milimetrică, lamă, riglă, bidon cu apă, cutie cu chibrituri, bandă adezivă, magnet, agrafe de birou, 2 resorturi, 4 baterii de câte 1,5 V, ampermetru, voltmetru, fir de cupru, conductoare de legătură, tabele de constante fizice.

1. Determinați valoarea constantei atracției gravitaționale în condiții de laborator.
2. Utilizând valoarea constantei obținute anterior, determinați densitatea bucății de ceară.
3. Construiți un densimetru.
4. Ce fracțiune din volumul unei sticle de doi litri este ocupată de un kilogram de ulei?
5. Imaginați-vă că mișcarea de rotație a Pământului a încetat. Realizați un eseu pe această temă.

### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;

<sup>28</sup> Au propus subiectele: prof. Daniel Onose, Șc. "N. Bălcescu" Galați; prof. Cornel Ghițău, Șc. "M. Sadoveanu" Galați; prof. Laura Onose, Șc. "M. Sadoveanu" Galați; prof. Gherghina Gola, Șc. "Petre Țuțea" Galați.



- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

#### Grilă pentru evaluarea răspunsurilor<sup>29</sup>

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 3, 4
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	2, 4, 5
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 2, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	2, 3, 4
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

### Clasa a VII-a

**Aveți la dispoziție următoarele materiale:** seringă, pahar de unică folosință, ceară, eprubetă, pilitură de fier, ață, o sticlă cu spirt medicinal, hârtie milimetrică, lamă, riglă, bidon cu apă, cutie cu chibrituri, bandă adezivă, agrafe de birou, bile de rulment, rezervă pentru pix, 2 resorturi, 4 baterii de câte 1,5 V, ampermetru, voltmetru, fir de cupru, magnet, conductoare de legătură, tabele de constante fizice.

1. Determinați constanta de elasticitate echivalentă a resorturilor, la legarea în serie, respectiv, în paralel.
2. Folosind unul dintre resorturi, verificați legea pârghiilor.
3. Determinați masa unei bile de rulment, utilizând dispozitivele realizate anterior.
4. Reprezentați modalitățile de echilibrare a pârghiei, folosind un scripete în montaj cu un resort elastic.
5. Scrieți un eseu pe tema: "Echilibrul în sala de sport".

#### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;

<sup>29</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de așteptările examinatorilor.

- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

#### Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	1, 3, 4
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	3, 4, 5
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 2, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

### Clasa a VIII-a

**Aveți la dispoziție următoarele materiale:** dinamometru, seringă, pahar de unică folosință, ceară, eprubetă, pilitură de fier, ață, corpuri cu masa cunoscută, o sticlă cu spirit medicinal, hârtie milimetrică, lamă, riglă, bidon cu apă, cutie cu chibrituri, bandă adezivă, magnet, agrafe de birou, 2 resorturi, 4 baterii de câte 1,5 V, ampermetru, voltmetru, fir de cupru, conductoare de legătură, tabele de constante fizice.

1. Determinați rezistența electrică a resorturilor puse la dispoziție.
2. Reprezentați grafic dependența curent-tensiune pentru valorile determinate anterior.
3. Aflați puterea dezvoltată la gruparea resorturilor.
4. Construiți un dispozitiv care să ilustreze principiul motorului electric.
5. În atmosferă au loc fenomene electrice. Scrieți un eseu cu tema: “Excursie în atmosferă”.

#### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.



## Grilă pentru evaluarea răspunsurilor

Diploma - Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 3, 5
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 4, 5
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 4, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice (adecvarea soluțiilor la realitate)	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

2.9 Sesiunea locală, Iași 17 februarie 2003<sup>30</sup>

## Clasa a VI-a

## Elasticitate

Ai la dispoziție: un săculeț ușor, ată, o riglă de 50 cm din plastic, o riglă de 20 cm, cutie cu etaloane de masă din trusa de fizică, o șipcă de lemn.

1. Fixează rigla de 50 cm pe masă (folosind cărți), astfel ca peste marginea mesei să rămână 40 cm și agață de capătul liber al riglei săculețul conținând etaloane de masă. Reprezintă graficul deformării riglei: dependența dintre greutatea săculețului și distanța cu care coboară capătul liber față de nivelul mesei (utilizează șipca de lemn).
2. Dacă graficul nu este pe toată lungimea sa o linie dreaptă, atunci până la ce deformare maximă (numită limită de elasticitate) apreciezi că rigla se supune legii deformărilor elastice? Calculează constanta de elasticitate a riglei. Cum se modifică valoarea "constantei", odată cu creșterea greutății corpurilor puse în săculeț?
3. Cât este deformarea riglei pentru jumătate din valoarea forței maxime aplicate de tine? Cât crezi că ar fi la dublul acestei valori? Poți aplica legea deformării elastice pentru a verifica dacă ai prevăzut corect deformările?
4. Estimează, cu ajutorul graficului, forța deformatoare maximă la care rigla s-ar rupe. Cât de mult crezi că poți deforma (îndoi) rigla, fără riscul de a o rupe?
5. Scurtează la jumătate lungimea porțiunii libere a riglei de plastic. Cum se schimbă acum limita de elasticitate a riglei? Crește, scade? Dar constanta de elasticitate? Argumentează.
6. Dacă rigla cu săculețul s-ar afla într-un lift, cum s-ar modifica deformarea riglei în timpul mișcării liftului? Discută toate cazurile.
7. Scrie o fabulă, o ghicitoare sau o povestire științifică având titlul „Trestia și vântul”.

<sup>30</sup> Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Șc. "Al. cel Bun" Iași; Prof. Eugen Oniciuc, Șc. "N. Tonitza" Iași; prof. Diamanda Leahu, Șc. "G. Călinescu" Iași; prof. Laura Ciocoiu, I.S.J. Iași; prof. Daniela Magop, Școala "Al. cel Bun" Iași; prof. Emanuel Chelariu, Gr. Șc. Ind. "A. Saligny" Iași; prof. Silvia Apraloe, Gr. Șc. Ind. "A. Saligny" Iași; prof. Mariana Stana, Gr. Șc. Ind. "A. Saligny" Iași; prof. Adina Teodorescu, Gr. Șc. Ind. "A. Saligny" Iași.

### Îndrumări pentru efectuarea lucrărilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- Justificarea teoretică a metodei;
- Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- Descrierea modului de lucru;
- Schița dispozitivului experimental realizat;
- Datele experimentale obținute;
- Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
- Generalizări ale observațiilor, concluzii.

### Evaluarea răspunsurilor<sup>31</sup>

Diploma/ Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 5, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	4, 6, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 3, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 4, 5
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. JULES VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
7. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## Clasa a VII-a

### Forța de frecare

Ai la dispoziție materiale din trusa de fizică: dinamometrul, corpul paralelipipedic cu suprafețe din materiale diferite, cutia cu etaloane de masă, placa metalică și suport pentru placă.

- În câte feluri poți regla placa, astfel încât să constituie un plan orizontal? Descrie și argumentează.
- Ce condiții îndeplinesc forțele aplicate corpului, la tracțiunea sa uniformă pe placă? Determină forța de frecare la alunecare dintre corp și placă, așezând corpul pe diferite fețe. Cum depinde forța de frecare la alunecare de natura suprafețelor în contact?
- În ce condiții, dinamometrul indică forța de frecare maximă? În ce condiții forța de frecare dintre corp și planul orizontal este nulă? Reprezintă grafic forța de frecare în funcție de forța de tracțiune, în condiții de mișcare uniformă.
- Cum poți să te asiguri că mișcarea corpului pe planul orizontal este uniformă, în mod acceptabil?

<sup>31</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinerilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de așteptările examinerilor.



5. Așază pe corp etaloane de masă. Reprezintă grafic forța de frecare la alunecare în funcție de greutatea corpului. Cât este forța de frecare la jumătate din greutatea maximă a etaloanelor folosite? Cât ar fi la dublul acestei greutăți?
6. Găsește cât mai multe utilizări ale relației dintre forța de frecare și forța de apăsare normală dintre corpuri.
7. Povestește o întâmplare amuzantă, auzită sau trăită de tine, datorată forței de frecare.

### Îndrumări pentru efectuarea lucrărilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

### Evaluarea răspunsurilor

Diploma/ Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 4, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 3, 6
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 3, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	2, 4, 5
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. JULES VERNE	Imaginație științifică anticipativă	4, 6, 7
7. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+



Echipe de elevi participanți la secțiunea "Tehnici de laborator" pentru gimnaziu a Concursului, sesiunea județeană, Iași 2003.

## Clasa a VIII-a

### Densimetrul

Ai la dispoziție: un pai de limonadă, gumă de mestecat, bolduri, șuruburi de fier de diferite dimensiuni, o riglă gradată, carioca, trei sticle de câte un litru conținând apă, ulei, respectiv, spirt medicinal.

1. Închide un capăt al paiului cu o bucată de gumă de mestecat și înfinge în el un șurub suficient de greu, astfel încât paiul să plutească în echilibru în apă, vertical, scufundat cu aproximativ  $2/3$  din lungimea sa. Cum explici echilibrul paiului în lichid? Cum poate fi mărită stabilitatea echilibrului vertical?
2. Scufundă paiul pe rând în cele trei lichide și marchează pe pai nivelul lichidului, când paiul plutește în echilibru. Cum explici diferențele observate? Care dintre lichide are densitatea mai mare? Dar mai mică?
3. Considerând că apa are densitatea de  $1 \text{ g/cm}^3$ , estimează densitățile celorlalte lichide. Ce erori pot afecta rezultatele obținute?
4. Gradează paiul în unități de densitate, în intervalul  $0,5 - 1,5 \text{ g/cm}^3$ ? Ce precauții ar trebui luate, pentru a păstra stabilitatea echilibrului la extremitățile intervalului?
5. Pune câteva bolduri în pai și marchează nivelul de scufundare în apă. Ce raport este între greutatea boldurilor și greutatea paiului? Ce utilizare ai putea da dispozitivului?
6. Cât de lung ar trebui să fie un pai cu secțiunea transversală de două ori mai mică? Cum s-ar modifica distanțele dintre marcaje? Ce îmbunătățire oferă densimetrul construit dintr-un pai mai subțire?
7. Scrie un eseu scurt cu titlul „Linia de plutire”.

### Îndrumări pentru efectuarea lucrărilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

### Evaluarea răspunsurilor

Diploma/ Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 2, 5
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 5, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 3, 4
4. GALILEI	Priceperi experimentale	4, 5, 6
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. JULES VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
7. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+





Membri ai prezidiului la festivitatea de premiere a elevilor din Sala Coandă a Palatului Culturii din Iași, sesiunea județeană, Iași 2002.

În centru, conf. univ. dr. Cleopatra Mociuțchi și prof. univ. dr. Ioan Gottlieb, de la Facultatea de fizică a Universității "Al. I. Cuza" Iași.

## 2.10 Sesiunea județeană, Iași 5-6 aprilie 2003<sup>32</sup>

### Clasa a VI-a

#### Subiectul nr. 1

##### Joacă

Aveți la dispoziție: riglă, hârtie milimetrică, seringă, pahar, monede, bile, ață, apă.

1. Trasați pe hârtie cercuri de diferite dimensiuni. Măsurați lungimile și diametrele lor și calculați raportul lungime/ diametru pentru fiecare cerc.
2. Determinați raportul dintre aria și pătratul razei fiecărui cerc.
3. Determinați raportul dintre volumul și  $4/3$  din cubul razei fiecărei bile (sfere).
4. Stabiliți o relație de calcul pentru lungimea cercului, aria cercului și volumul sferei în funcție de raze, utilizând constantele determinate mai sus.
5. Considerând Pământul sferic, de rază  $R = 6400$  km și utilizând rezultatele de mai sus, stabiliți lungimea Ecuatorului și volumul Pământului.
6. Cum procedați la subiectele 1, 2, 3, pentru a mări precizia determinărilor?
7. În ce alte experiențe ați putea utiliza materialele oferite? Ce alte însușiri ale corpurilor și fenomene ați putea demonstra cu ajutorul lor?
8. Imaginați-vă și povestiți o întâmplare amuzantă care s-ar potrivi cu unul dintre subiectele de mai sus.

<sup>32</sup> Au propus subiectele: prof. Eugen Oniciuc, Lic. "G. Ibrăileanu" Iași; prof. Iulian Leahu, Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Diamanda Leahu, Șc. "G. Călinescu" Iași; prof. Daniela Drăgan, Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Emanuel Chelariu, Șc. "I. Creangă" Târgu Frumos; prof. Silvia Apraloe, Gr. Șc. "A. Saligny" Iași; prof. Mariana Stana, Gr. Șc. "A. Saligny" Iași; prof. Adina Teodorescu, Gr. Șc. "A. Saligny" Iași.

### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- Justificarea teoretică a metodei;
- Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- Descrierea modului de lucru;
- Schița dispozitivului experimental realizat;
- Datele experimentale obținute;
- Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
- Generalizări ale observațiilor, concluzii.

### Evaluarea răspunsurilor<sup>33</sup>

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler	1, 4, 6, 8
2. COPERNIC	Idei neașteptate	3, 5, 6, 7
3. NEWTON	Raționamente științifice	2, 4, 5, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	2, 3, 4, 6
5. EDISON	Soluții multiple	1, 3, 7, 8
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	∇
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+

### Subiectul nr. 2

#### Joacă

Aveți la dispoziție: riglă, hârtie milimetrică, seringă, pahar, monezi, bile, ață, apă.

- Trasați pe hârtie cercuri de diferite dimensiuni. Măsurați lungimile și diametrele lor și calculați raportul lungime/ diametru pentru fiecare cerc.
- Determinați raportul dintre aria și pătratul razei fiecărui cerc.
- Determinați aria feței unei monezi, grosimea și volumul acesteia.
- Stabiliți o relație de calcul pentru aria unui cerc, cunoscându-i raza.
- Stabiliți o relație de calcul pentru volumul unei monede, cunoscându-i raza și grosimea.
- Cum procedați la subiectele 1, 2, 3, pentru a mări precizia determinărilor?
- În ce alte experiențe ați putea utiliza materialele oferite? Ce alte însușiri și fenomene ați putea demonstra cu ajutorul lor?
- Imaginați-vă și povestiți o întâmplare amuzantă care s-ar potrivi cu unul dintre subiectele de mai sus.

### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- Justificarea teoretică a metodei;
- Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;

<sup>33</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adevărea întrebărilor, de așteptările examinatorilor.



- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

#### Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler	1, 4, 6, 8
2. COPERNIC	Idei neașteptate	3, 5, 6, 7
3. NEWTON	Raționamente științifice	2, 4, 5, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	2, 3, 4, 6
5. EDISON	Soluții multiple	1, 3, 7, 8
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	∇
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+

#### Subiectul nr. 3

##### Joacă

Aveți la dispoziție: riglă, hârtie milimetrică, seringă, pahar, monezi, bile, ață, apă.

- Trasați pe hârtie cercuri de diferite dimensiuni. Măsurați razele și lungimile lor și calculați raportul rază/ lungime pentru fiecare cerc.
- Alegeți un cerc desenat mai sus și măsurați o bucată de ață cât lungimea lui. Adăugați la aceasta încă un mețru de ață. Cu cât crește raza cercului format cu noua bucată de ață?
- Repetati operația de mai sus și pentru alte cercuri. Înregistrați într-un tabel creșterea razei corespunzătoare creșterii lungimii fiecărui cerc și raportul dintre ele. Comparați acest raport cu cel de la subiectul 1. Ce observați?
- Dacă ați avea un fir de ață mai lung cu un metru decât Ecuatorul Pământului presupus sferic, cu cât s-ar ridica firul față de sol, în mod egal, de jur împrejurul Pământului?
- Dacă unul dintre voi ar înconjura Pământul de-a lungul Ecuatorului, cu cât ar fi mai mare distanța parcursă de cap, decât distanța parcursă de tălpi?
- Cum procedați la subiectele 1, 2, 3, pentru a mări precizia determinărilor?
- În ce alte experiențe ați putea utiliza materialele oferite? Ce alte însușiri și fenomene ați putea demonstra cu ajutorul lor?
- Imaginați-vă și povestiți o întâmplare amuzantă care s-ar potrivi cu unul dintre subiectele de mai sus.

#### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;

- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);  
(h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

### Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler	1, 4, 6, 8
2. COPERNIC	Idei neașteptate	3, 5, 6, 7
3. NEWTON	Raționamente științifice	2, 4, 5, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	2, 3, 4, 6
5. EDISON	Soluții multiple	1, 3, 7, 8
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	✓
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+

## Clasa a VII-a

### Subiectul nr. 1

#### Reflexie totală

Aveți la dispoziție: pahar, eprubetă, apă, o bilă, pointer (lampă cu rază laser), raportor.

1. Folosind materialele din listă, obțineți reflexia totală a luminii în cât mai multe moduri. Descrieți ce observați și reprezentați prin desene.
2. Măsurați unghiurile limită în cazurile de mai sus.
3. Puneți bila în eprubetă și introduceți eprubeta în paharul cu apă. Cum trebuie să așezați eprubeta, pentru ca privind spre suprafața apei să nu mai vedeți bila? Explicați fenomenul.
4. Schițați drumul luminii care ajunge la ochii voștri, pe baza a ceea ce vedeți pe suprafața eprubetei.
5. Cum procedați la subiectele 2 și 3, pentru a mări precizia determinărilor?
6. Ce aplicații vă imaginați că ar putea avea fenomenul descoperit? Descrieți cât mai multe exemple.
7. În ce alte experiențe ați putea utiliza materialele oferite? Ce alte însușiri și fenomene ați putea demonstra cu ajutorul lor?
8. Imaginați-vă și povestiți o întâmplare amuzantă care s-ar potrivi cu unul dintre subiectele de mai sus.

### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.



Evaluarea răspunsurilor<sup>34</sup>

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler	1, 4, 5, 7
2. COPERNIC	Idei neașteptate	1, 3, 6, 7
3. NEWTON	Raționamente științifice	2, 4, 6, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	1, 2, 3, 5
5. EDISON	Soluții multiple	5, 6, 7, 8
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	∇
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+

## Subiectul nr. 2

## Curcubeu

Aveți la dispoziție: pahar, eprubetă, apă, pointer (lampă cu rază laser), raportor.

1. Paharul cu apă văzut de sus poate reprezenta un model pentru o picătură de apă. Trimiteți raza de lumină a pointerului orizontal, spre paharul cu apă, astfel încât să obțineți reflexia totală în interiorul paharului. Determinați unghiul limită al apei.
2. Determinați unghiul făcut de raza care intră în pahar cu raza care iese din pahar. Schițați drumul luminii. Ce modificări ar interveni, dacă s-ar folosi lumină albă?
3. Cu obiectele de pe masă construiți un model care să reprezinte: Soarele, o picătură de apă și un om care privește spre curcubeu. Dacă omul merge spre curcubeu, va putea ajunge sub el? Pentru a răspunde, folosiți unghiul determinat la subiectul 2 și mișcați obiectele din modelul vostru.
4. Desenați o schiță cu drumul luminii ce pleacă de la Soare și ajunge la ochii omului care merge spre curcubeu. O legendă spune că la capătul curcubeului s-ar afla o comoară. Credeți că a găsit-o cineva? Justificați răspunsul.
5. Cum procedați la subiectele 1 și 2, pentru a mări precizia determinărilor?
6. Ce aplicații vă imaginați că ar putea avea fenomenul descoperit? Descrieți cât mai multe exemple.
7. În ce alte experiențe ați putea utiliza materialele oferite? Ce alte însușiri și fenomene ați putea demonstra cu ajutorul lor?
8. Imaginați-vă și povestiți o întâmplare amuzantă care ar putea ilustra unul dintre subiectele de mai sus.

## Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;

<sup>34</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinerilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de așteptările examinerilor.

- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

#### Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler	1, 4, 5, 7
2. COPERNIC	Idei neașteptate	1, 3, 6, 7
3. NEWTON	Raționamente științifice	2, 4, 6, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	1, 2, 3, 5
5. EDISON	Soluții multiple	5, 6, 7, 8
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	∇
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	-

### Clasa a VIII-a

#### Subiectul nr. 1

##### Densitate

Aveți la dispoziție: elastic, pahar de unică folosință, pahar de sticlă, agrafe, ață, riglă, seringă, bile, bandă adezivă, lumânare, apă, spirt.

- Cum puteți utiliza materialele oferite pentru a măsura forțe?
- Folosind materiale din listă, verificați expresia forței arhimedice. Descrieți metoda și rezultatele.
- Construiți un dispozitiv pentru măsurarea densității lichidelor. Descrieți dispozitivul și modul de lucru. Determinați densitatea spirtului.
- Găsiți un procedeu ca lumânarea să plutească vertical în apă. Ce utilizare ați putea da dispozitivului?
- Cu materialele oferite, găsiți un procedeu pentru determinarea densității solidelor. Determinați densitatea cerii.
- Ce erori pot afecta rezultatele obținute? Cum procedați la subiectele 2 și 3, pentru a mări precizia determinărilor?
- În ce alte experiențe ați putea utiliza materialele oferite? Ce alte însușiri și fenomene ați putea demonstra cu ajutorul lor?
- Imaginați-vă și povestiți o întâmplare amuzantă care s-ar potrivi cu unul dintre subiectele de mai sus.

#### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;



- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

#### Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler	1, 4, 6, 7
2. COPERNIC	Idei neașteptate	3, 5, 7, 8
3. NEWTON	Raționamente științifice	1, 2, 4, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	2, 3, 5, 6
5. EDISON	Soluții multiple	1, 3, 7, 8
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	1, 3, 5, 7
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	✓
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+

#### Subiectul nr. 2

##### Densimetrul

Aveți la dispoziție: pahar de unică folosință, pahar de sticlă, agrafe, riglă, seringă, bile, plastilină, bandă adezivă, lumânare, apă, spirt.

- Cum puteți utiliza materialele oferite pentru a măsura mase?
- Găsiți un procedeu ca lumânarea să plutească vertical în apă. Cum explicați echilibrul lumânării în apă? Cum poate fi mărită stabilitatea echilibrului vertical? Ce utilizare ați putea da dispozitivului?
- Ce diferențe ați observa, dacă ați scufunda lumânarea în spirt? Cum ați explica diferențele?
- Știind că apa are densitatea de  $1 \text{ g/cm}^3$ , estimați densitatea spirtului. Gradați lumânarea în unități de densitate, în intervalul  $0,5 - 1,5 \text{ g/cm}^3$ ? Ce precauții ar trebui luate, pentru a păstra stabilitatea echilibrului la extremitățile intervalului?
- Cum s-ar modifica distanțele dintre marcaje, dacă lumânarea ar fi de două ori mai subțire? Ce îmbunătățire ar oferi dispozitivul?
- Ce erori pot afecta rezultatele obținute? Cum procedați la subiectele 2 și 3, pentru a mări precizia determinărilor?
- În ce alte experiențe ați putea utiliza materialele oferite? Ce alte însușiri și fenomene ați putea demonstra cu ajutorul lor?
- Imaginați-vă și povestiți o întâmplare amuzantă care s-ar potrivi cu unul dintre subiectele de mai sus.

#### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;

- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);  
 (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

**Evaluarea răspunsurilor**

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler	1, 4, 6, 7
2. COPERNIC	Ideii neașteptate	3, 5, 7, 8
3. NEWTON	Raționamente științifice	1, 2, 4, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	2, 3, 5, 6
5. EDISON	Soluții multiple	1, 3, 7, 8
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	1, 3, 5, 7
7. J. VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	∇
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+

**2.11 Sesiunea națională, Iași 2-3 mai 2003<sup>35</sup>****Clasa a VI-a****Subiectul nr. 1****Detectorul de căldură**

Aveți la dispoziție: balon de sticlă, tub de sticlă cu sifon introdus într-un dop de cauciuc, pahar, seringă, apă.

1. Introduceți în tub, cu ajutorul seringii, 1-2 ml de apă. Apucați balonul cu două degete de gâtul său și introduceți dopul, prin răsucire, în gura balonului. Prin coloana de apă din tub iese aer. De ce?
2. Ținând balonul de gâtul său, loviți ușor tubul cu palma, astfel ca lichidul să coboare treptat în cotul inferior al tubului. Lipiți o palmă de vasul de sticlă. Ce se întâmplă cu apa din tub? Dar când îndepărtați palma? Cum explicați observațiile?
3. Unul dintre voi cuprinde balonul cu ambele palme și-l ține astfel câțva timp. Priviți lichidul. Ce observați? Când va înceta fenomenul?
4. Cum explicați faptul că, la un moment dat, având palmele lipite de balon, coloana de apă din tub rămâne în repaus?
5. Treceți balonul de la unul la celălalt, fiecare dintre voi păstrând balonul câțva timp între palme. Ce diferențe observați? Cum explicați observațiile?
6. Pe baza observațiilor făcute, cine dintre voi are temperatura palmelor mai ridicată? Dar mai coborâtă? Care este substanța care indică starea termică a palmelor?

<sup>35</sup> Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Diamanda Leahu, Șc. "G. Călinescu" Iași; prof. Eugen Oniciuc, Lic. "G. Ibrăileanu" Iași; prof. Daniela Drăgan, Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Silvia Apraloe, Gr. Șc. "A. Saligny" Iași; prof. Emanuel Chelariu, Șc. "I. Creangă" Tg. Frumos; prof. Mariana Stana, Gr. Șc. "A. Saligny" Iași; prof. Adina Teodorescu, Gr. Șc. "A. Saligny" Iași.



7. Descrieți construcția și condițiile în care ar putea fi utilizat un termometru cu apă.
8. Imaginați-vă și povestiți o întâmplare amuzantă care s-ar potrivi cu unul dintre subiectele de mai sus.

### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

### Evaluarea răspunsurilor<sup>36</sup>

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler științific	1, 3, 6, 8
2. COPERNIC	Idei neașteptate	-
3. NEWTON	Raționamente științifice	2, 3, 4, 6
4. GALILEI	Rezultate experimentale	2, 4, 5, 7
5. EDISON	Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	∇
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+

### Subiectul nr. 2

#### Oscilații

Aveți la dispoziție: coliere elastice, cronometru, riglă, etaloane de masă, bilă de aluminiu, resort, hârtie milimetrică, agrafe de birou.

1. Construiți un pendul elastic, folosind un colier. Suspendați de el cca. 100 g. Faceți pendulul să oscileze vertical. Determinați durata  $T$  a unei oscilații.
2. Repetați măsurarea cu același colier, pentru 4-5 mase  $m$  diferite. Treceți într-un tabel:  $m$ ,  $T^2$  și raportul  $m / T^2$ . În ce fel masa pendulului influențează durata unei oscilații? Cum explicați observațiile, știind că masa este o măsură a inerției corpurilor? Cum se manifestă inerția pendulului?
3. Reprezentați grafic  $T^2$  în funcție de  $m$ . Utilizați graficul pentru a măsura masa bilei de aluminiu. Ce erori pot influența acest rezultat? Cum le puteți preveni?

<sup>36</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se apreciază "răspunsul corect", în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, "cel mai bun răspuns așteptat", în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată după citirea lucrărilor, prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor și de așteptările examinatorilor.

4. Legați două coliere, unul sub altul, folosind agrafe. Suspendați de ele cca. 100 g. Măsurați  $T$  și repetați măsurarea pentru 3, respectiv, 4 coliere legate în serie. Comparați cu rezultatul de la subiectul 1. Cum explicați diferențele?
5. Aflați constantele de elasticitate  $k$  pentru 1, 2, 3 și 4 coliere legate în serie. Folosind rezultatele de la subiectele 4 și 5, treceți într-un tabel:  $k$ ,  $T^2$  și produsul lor. Cum influențează constanta de elasticitate a unui corp perioada oscilațiilor?
6. Reprezentați grafic  $T^2$  în funcție de  $k$ . Utilizați graficul pentru a măsura constanta de elasticitate a unui resort. Ce erori pot influența acest rezultat? Cum le puteți preveni?
7. Cum explicați diferențele dintre mișcările crengilor unui copac în bătaia vântului?
8. Imaginați-vă și povestiți o întâmplare amuzantă care s-ar potrivi cu unul dintre subiectele de mai sus.

### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

### Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler științific	2, 3, 6, 8
2. COPERNIC	Idei neașteptate	-
3. NEWTON	Raționamente științifice	2, 5, 6, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	1, 2, 4, 7
5. EDISON	Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	∇
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+

### Subiectul nr. 3

#### Timp, inerție, elasticitate

Având la dispoziție: cârlig cu discuri crestate, ață, riglă, colier de cauciuc, cronometru.

1. Construiți un pendul din cârligul cu discuri crestate atârnat de un fir de ață. Studiați influența masei cârligului cu discuri crestate asupra perioadei de oscilație a pendulului.
2. Studiați influența lungimii firului de ață asupra perioadei de oscilație a pendulului. Întocmiți un tabel în care să treceți: lungimea firului de ață  $L$ , pătratul perioadei pendulului  $T^2$  și raportul  $L/T^2$ . Ce observați?



3. Determinați accelerația gravitațională știind că este legată de raportul determinat mai sus prin relația:  $g=39,48 \text{ L/T}^2$ .
4. Construiți un pendul elastic, făcând să oscileze pe direcție verticală cârligul cu discuri crestate suspendate de un colier de cauciuc. Studiați influența masei cârligului cu discuri crestate asupra perioadei de oscilație a pendulului. Treceți într-un tabel: masa cârligului cu discuri crestate ( $m$ ), pătratul perioadei pendulului ( $T^2$ ) și raportul  $m/T^2$ . Ce observați?
5. Determinați constanta elastică a colierului știind că este legată de raportul determinat mai sus prin relația:  $k= 39,48 \text{ m/T}^2$ .
6. Construiți un pendul a cărui perioadă de oscilație să fie de 2 s (pendul secundar). Cum ați procedat? Ce aplicații în viața de zi cu zi ar avea studiul făcut de voi?
7. Scrieți relația dintre cele trei mărimi: durata unei oscilații ( $T$ ), masa oscilatorului ( $m$ ) și constanta sa de elasticitate ( $k$ ). Argumentați. Ce valoare are expresia  $T\sqrt{k/2\sqrt{m}}$ ?
8. Imaginați-vă și povestiți o întâmplare amuzantă care s-ar potrivi cu unul dintre subiectele de mai sus.

### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

### Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler științific	2, 3, 6, 8
2. COPERNIC	Idei neașteptate	-
3. NEWTON	Raționamente științifice	2, 5, 6, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	1, 2, 4, 7
5. EDISON	Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	✓
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+

**Clasa a VII-a****Subiectul nr. 1****O balanță de precizie**

Aveți la dispoziție: o riglă gradată, un etalon de masă de 10 g, un creion cu secțiune circulară, 4 discuri crestate numerotate.

1. Așezați creionul pe masă. Deasupra, perpendicular pe creion, așezați rigla, în dreptul mijlocului ei. Rotiți creionul, până când rigla ajunge în echilibru pe creion. Notați diviziunea de echilibru. În ce condiții echilibrul ar fi exact la jumătate din lungimea riglei?
2. Așezați etalonul de 10 g pe un capăt al riglei și reechilibrați rigla pe creion. Determinați masa riglei.
3. Ce masă are un corp așezat pe riglă la diviziunea zero, dacă echilibrul se realizează la 10 cm?
4. Puneți în ordine discurile crestate după masele lor.
5. Estimați cea mai mică masă pe care ați putea-o cântări cu o astfel de balanță.
6. Cum ar trebui modificate rigla și creionul, pentru a mări precizia determinărilor?
7. Cum explicați faptul că echilibrul riglei pe creion este stabil?
8. Imaginați-vă și povestiți o întâmplare amuzantă care s-ar potrivi cu unul dintre subiectele de mai sus.

**Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor**

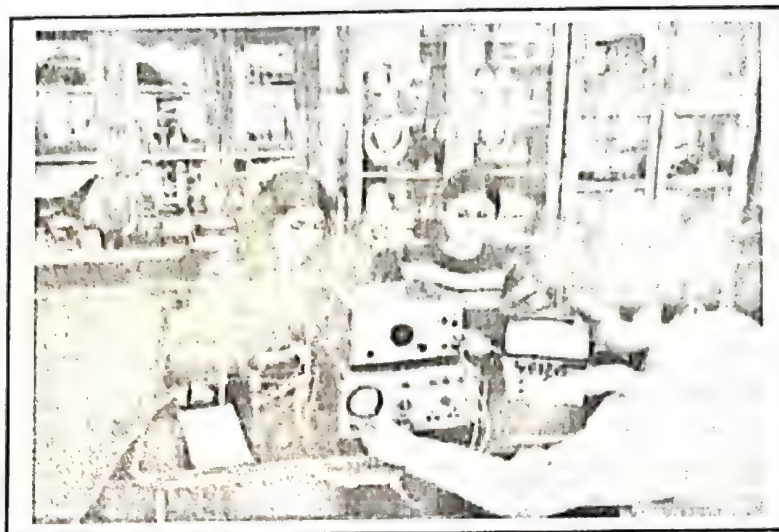
Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

**Evaluarea răspunsurilor**

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler științific	1, 5, 6, 8
2. COPERNIC	Idei neașteptate	-
3. NEWTON	Raționamente științifice	2, 3, 6, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	2, 4, 5, 6
5. EDISON	Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	✓
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+





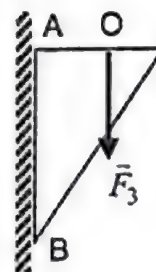
Elevi participanți la secțiunea "Tehnici de laborator" pentru liceu a Concursului, sesiunea județeană, Iași 2003.

### Subiectul nr. 2

#### Regula paralelogramului

Aveți la dispoziție: coliere elastice, riglă, raportor, agrafe de birou, cântar cu resort, etichete.

1. Pentru trei coliere, reprezentați grafic alungirile în funcție de forțele aplicate. Aflați constantele de elasticitate și indicați-le pe coliere, prin etichete.
2. Cum pot fi utilizate colierele pentru a măsura forțe? Determinați erorile de măsură din grafice.
3. Confectionați un inel cu 2-3 spire din sârma unei agrafe și agățați colierele de inel. Trageți de coliere pe trei direcții diferite, astfel încât inelul să rămână în repaus. Reprezentați la scară forțele aplicate. Ce relație este adevărată:  $F_1 + F_2 = F_3$ ,  $F_1 + F_2 = -F_3$ ,  $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{F}_3$ ,  $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3$ ?
4. Desenați un paralelogram având ca laturi două dintre forțe. Comparați diagonala paralelogramului cu a treia forță. Repetați pentru cinci unghiuri diferite între forțe. Ce relație constatați între diagonale și a treia forță? Argumentați o regulă pentru adunarea a două forțe concurente.
5. Descrieți cât mai multe exemple din practică pentru regula descoperită.
6. Arătați că trei forțe aplicate unui corp în echilibru sunt coplanare.
7. Desenul reprezintă suportul unui ghiveci pentru flori, agătat pe perete în A și sprijinit în B.  $\vec{F}_3$  reprezintă acțiunea ghiveciului asupra consolei. Stabiliți forțele  $\vec{F}_1$  și  $\vec{F}_2$  aplicate consolei, care o mențin în repaus.
8. Imaginați-vă și povestiți o întâmplare amuzantă care ar putea ilustra unul dintre subiectele de mai sus.



#### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

**Evaluarea răspunsurilor**

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fier științific	2, 5, 7, 8
2. COPERNIC	Idei neașteptate	-
3. NEWTON	Raționamente științifice	3, 4, 6, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	1, 2, 4, 5
5. EDISON	Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	✓
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+

**Clasa a VIII-a****Subiectul nr. 1****Amuzați-vă cu electricitate!**

Aveți la dispoziție: o riglă, vată, o bucată de stofă, un fir de lână, hârtie.

- Frecați rigla cu bucata de stofă. Apropiati un smoc de vată de porțiunea frecată a riglei, fără să atingeți rigla. Priviți smocul de vată. Ce observați? Cum explicați observațiile?
- Plimbați smocul de vată pe lungimea riglei, fără să atingeți rigla. Ce observați? Cum explicați observațiile?
- Lăsați smocul să cadă pe riglă. Apoi scuturați rigla, astfel ca smocul să se desprindă. Dacă introduceți rigla imediat sub el, smocul va "pluti"! Repetați experimentul cu smocuri de vată de mărimi diferite. Ce observați? Cum explicați observațiile?
- Îndoiti firul de lână de la jumătate și apucați-l de mijloc, cu capetele atârând liber. Frecați firele cu bucata de stofă, o dată sau de două ori. Ce observați? Cum explicați?
- Apropiati rigla frecată de bucățele de hârtie așezate pe masă. Repetați, cu bucățele de hârtie așezate pe palmă. Apoi repetați cu bucăți de hârtie din ce în ce mai mici. Descrieți în detaliu ceea ce observați. Cum explicați observațiile?
- Care dintre observații arată că forțele electrice scad cu creșterea distanței dintre corpurile electrizate? Cum puteți utiliza experimentele realizate pentru a estima forțe electrice?
- Cum explicați atracția dintre un corp electrizat și un corp neutru?
- Imaginați-vă și povestiți o întâmplare amuzantă care ar putea ilustra unul dintre subiectele de mai sus.



**Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor**

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- Justificarea teoretică a metodei;
- Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- Descrierea modului de lucru;
- Schița dispozitivului experimental realizat;
- Datele experimentale obținute;
- Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
- Generalizări ale observațiilor, concluzii.

**Evaluarea răspunsurilor**

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler științific	1, 2, 6, 8
2. COPERNIC	Idei neașteptate	-
3. NEWTON	Raționamente științifice	1, 4, 6, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	2, 3, 4, 5
5. EDISON	Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	∇
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+

**Subiectul nr. 2****Randament de încălzire**

Aveți la dispoziție: lumânare, eprubetă, pahar, apă, termometru, seringă, hârtie, chibrituri.

- Lumânarea plutește pe apă. Determinați masa lumânării. Justificați procedeul.
- Turnați apă în eprubetă, cam 1/2 din volumul eprubetei. Încălziți apa la flacăra lumânării, până la aproximativ 50 °C. Determinați căldura absorbită de apă.  
 $c_{\text{apă}}=4185 \text{ J/kgK}$ ,  $\rho_{\text{apă}}=1000 \text{ kg/m}^3$ . Atenție! În timpul încălzirii apei, țineți eprubeta cu o bandă de hârtie înfășurată în jurul ei. Plimbați flacăra lumânării în jurul eprubetei.
- Determinați căldura produsă de lumânare. 1 kg de ceară produce prin ardere aproximativ 20 MJ.
- Cum justificați diferența dintre căldura primită de apă și căldura produsă de lumânare?
- Determinați randamentul lumânării ca încălzitor (căldura primită de apă/ căldura produsă de lumânare). Cum se poate îmbunătăți randamentul încălzirii?
- Imaginați și descrieți un sistem de încălzire a apei dintr-un vas, cu randament cât mai bun.
- De ce flacăra lumânării arde în sus? Faceți ca flacăra lumânării să ardă în jos.
- Imaginați-vă și povestiți o întâmplare amuzantă care ar putea ilustra unul dintre subiectele de mai sus.

### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- Justificarea teoretică a metodei;
- Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- Descrierea modului de lucru;
- Schița dispozitivului experimental realizat;
- Datele experimentale obținute;
- Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute);
- Generalizări ale observațiilor, concluzii.

### Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler științific	1, 4, 7, 8
2. COPERNIC	Idei neașteptate	-
3. NEWTON	Raționamente științifice	1, 4, 5, 6
4. GALILEI	Rezultate experimentale	1, 2, 3, 6
5. EDISON	Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	∇
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+



Prezentarea proiectului de către elevi, în prezența membrilor comisiei de evaluare, la secțiunea “Grupuri de cooperare” a Concursului, sesiunea națională, Iași 2001.



### 3. Probele secțiunii *Tehnici de laborator* pentru liceu

*Temele sunt opționale! Pot fi utilizate culori și calculator de buzunar în redactarea răspunsurilor.*

*Sunt apreciate contribuțiile creative la formularea răspunsurilor: soluții multiple ale problemelor, utilizări noi ale materialelor puse la dispoziție, metode și procedee neconvenționale, economie de materiale utilizate, aplicații ale cunoștințelor științifice în situații noi, originalitate, spontaneitate, imaginație etc.*

*Înainte de a începe lucrul în laborator, ca și la terminarea lucrului se verifică, în prezența profesorului, lista materialelor puse la dispoziție. Instrumentele de măsură trebuie reglate înainte de utilizare, materialele și aparatele protejate în timpul lucrului, cât și propria persoană!*

*Timpul de lucru în laborator: 1,5 ore.*

*Timp pentru redactarea referatului: 1,5 ore.*

#### 3.1 Sesiunea națională Galați, 28-29 aprilie 2002<sup>1</sup>

##### Clasa a IX-a

##### Varianta 1

##### I. Date

Dispuneți de următoarele materiale: o scândură cu lungimea de aproximativ 50 cm; menghină; nivelă cu bulă de aer; două corpuri, și anume: un corp paralelipipedic din lemn, un corp din metal; un fir cu lungimea de aproximativ 3 m; riglă; o placă metalică cu aria suprafeței  $15 \times 15 \text{ cm}^2$ , prevăzută pe una din fețe cu material textil; lamă de ras; o bucată de pânză de formatul unei batiste; creion cu radieră; bucăți de carton și hârtie.

##### II. Cerințe

1. Determinați raportul maselor celor două corpuri;
2. Cu scândura fixată în poziție orizontală, determinați coeficientul de frecare mediu la alunecarea corpului din lemn pe scândură, pe o distanță minimă de 20 cm. Folosiți la alunecare numai fața laterală nevopsită a corpului din lemn.

##### III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:

- (a) Principiul metodei (teoria lucrării);
- (b) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (c) Modul de lucru;

<sup>1</sup> Au propus subiectele: prof. Ionel Hăulică, Gr. Șc. Metalurgic Galați; prof. Ioan Sava, Col. Nat. "M. Kogălniceanu" Galați; prof. Dan Voiculescu, Gr. Șc. "Gh. Asachi" Galați; prof. Ion Andrei, Gr. Șc. "Metalurgic" Galați; prof. Sebastian Fundeneanu, Gr. Șc. "A. Saligny" Galați.

- (d) Prelucrarea datelor experimentale obținute;
- (e) Indicarea surselor de erori.

#### IV. Notă

- Nu utilizați alte instrumente de scris, în afara creionului, în timpul efectuării experimentului;
- Nu interveniți asupra suprafețelor de alunecare, chiar dacă sunt făcute cu creionul;
- Nu folosiți alte materiale decât cele puse la dispoziție;
- Nu deteriorați materialul didactic pus la îndemână;
- Pentru orice nelămurire sau în caz de deteriorare, adresați-vă numai profesorului examinator.

### Varianta 2

#### I. Date

Dispuneți de următoarele materiale: o scândură lustruită, cu lungimea mai mare de 50 cm, prevăzută la unul din capete cu o clemă simplă; un jgheab din lemn cu lungimea de 1 m; trepied; menghină; tijă ( $\varnothing 10 \times 800$  mm) cu filet la unul din capete; tijă simplă ( $\varnothing 10 \times 200$  mm); clemă dublă; un corp paralelipipedic din lemn, prevăzut cu un cârlig de prindere a firului; riglă; nivelă cu bulă de aer; greutate cu cârlig; fir de ață; o bucată de pânză de formatul unei batiste; creion cu radieră; lamă de ras pentru tăiat fire; scotch (bandă adezivă); bucăți de carton și hârtie.

#### II. Cerințe

1. Determinați coeficientul de frecare la alunecarea corpului pe fața nevopsită a scândurii lustruite, folosind două metode distincte. Utilizați la alunecare fața laterală nevopsită a corpului;
2. Comparați rezultatele obținute pe baza celor două metode: interpretați diferențele.

#### III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:

- (a) Principiul metodei (teoria lucrării); limite de aplicabilitate;
- (b) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (c) Modul de lucru;
- (d) Prelucrarea datelor experimentale obținute;
- (e) Indicarea surselor de erori.

#### IV. Notă

- Lucrați cu atenție;
- Nu loviți sau zgâriați suprafețele de alunecare;
- Nu folosiți alte materiale decât cele puse la dispoziție;
- Pentru orice nelămurire sau în caz de deteriorare, adresați-vă numai profesorului examinator.

### Varianta 3

#### I. Date

Dispuneți de următoarele materiale: o scândură cu lungimea de aproximativ 50 cm, marcată în culorile alb și negru; un jgheab din lemn cu lungimea de 75 cm; menghină; tijă ( $\varnothing 10 \times 300$  mm) cu filet la un capăt; două șaibe și o piuliță (fluture); trei corpuri paralelipipedice, din lemn, prevăzute cu cârlige; dinamometru; nivelă cu bulă de aer; hârtie milimetrică; fir cu lungimea de aproximativ 2 m; scotch; lamă de ras pentru tăiat



firul; o bucată de pânză de formatul unei batiste; creion cu radieră; bucăți de carton și hârtie.

## II. Cerințe

Determinați:

1. Constanta de elasticitate aproximativă a resortului;
2. Masa dinamometrului, neglijând masa resortului;
3. Coeficientul de frecare la alunecarea corpului 1 pe scândură.

## III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:

- (a) Principiul metodei (teoria lucrării);
- (b) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (c) Modul de lucru;
- (d) Prelucrarea datelor experimentale obținute;
- (e) Indicarea surselor de erori.

## IV. Notă

- Lucrați cu atenție;
- Nu loviți sau zgâriați suprafețele de alunecare;
- Nu interveniți în nici un fel asupra scalei dinamometrului;
- Nu demontați dinamometrul și nu-l deteriorați;
- Nu folosiți alte materiale, decât cele puse la dispoziție;
- Pentru orice nelămurire sau în caz de deteriorare, adresați-vă numai profesorului examinator.

## Clasa a X-a

### Varianta 1

#### I. Date

Dispuneți de următoarele materiale: generator de tensiune stabilizată; casetă cu condensatori,  $C=3300 \mu\text{F}/16 \text{ V}$ ; casetă cu rezistori,  $R=1 \text{ k}\Omega$ ,  $R=100 \text{ k}\Omega$ ; comutator; multimetru; cronometru; conductori cu banane.

#### II. Cerințe

1. Studiați variația tensiunii la bornele condensatorului de capacitate  $C$ , la descărcarea pe un rezistor de rezistență  $R$ ;
2. Trasați grafic  $U_C=f(t)$ ;
3. Comparați rezultatele obținute experimental cu cele ale funcției  $U=E \cdot \exp(-t/RC)$ .

#### III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:

- (a) Principiul metodei (teoria lucrării);
- (b) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (c) Modul de lucru;
- (d) Prelucrarea datelor experimentale obținute;
- (e) Indicarea surselor de erori.

#### IV. Precizări privind realizarea experimentului

- Puneți în funcțiune sursa de tensiune și stabiliți tensiunea  $E=12 \text{ V}$ ;
- Verificați tensiunea de lucru, pentru ca aceasta să nu depășească  $16 \text{ V}$ ;
- Realizați montajul conceput, utilizând componentele puse la dispoziție;

- Conectați voltmetrul la bornele condensatorului, prin intermediul unui comutator pe care îl veți închide numai în momentul când citiți tensiunea  $U_C$ ;
- Alegeți intervale de timp egale, astfel încât să puteți înregistra simultan momentele  $t_n$  și tensiunile  $U_C$ ;
- Respectați polaritatea condensatorului electrolitic.

#### V. Notă

- Este interzisă utilizarea altor materiale decât cele puse la dispoziție;
- Verificați montajul realizat, în scopul evitării scurtcircuitului, a polarizării incorecte;
- Utilizați instrumentele de măsură numai în domeniul corespunzător;
- Pentru orice nelămurire sau în caz de dificultate, adresați-vă numai profesorului examinator.

### Varianta 2

#### I. Date

Dispuneți de următoarele materiale: generator de tensiune electromotoare (sursă de tensiune); multimetru; casetă cu rezistori; comutator; conductori cu banane.

#### II. Cerințe

1. Determinați rezistența internă a generatorului electric;
2. Calculați t.e.m. a generatorului electric și intensitatea curentului de scurtcircuit;
3. Enumerați caracteristicile unui generator de tensiune și ale unui generator de curent. Arătați prin ce se deosebesc generatoarele de tensiune, în comparație cu cele de curent.

#### III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:

- (a) Principiul metodei (teoria lucrării);
- (b) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (c) Modul de lucru;
- (d) Prelucrarea datelor experimentale obținute;
- (e) Indicarea surselor de erori.

#### IV. Notă

- Este interzisă utilizarea altor materiale decât cele puse la dispoziție;
- Verificați montajul realizat, în scopul evitării scurtcircuitului, a polarizării incorecte;
- Nu distrugeți materialele puse la dispoziție;
- Pentru orice nelămurire sau în caz de dificultate, adresați-vă numai profesorului examinator.

### Varianta 3

#### I. Date

Dispuneți de următoarele materiale: generator de tensiune stabilizată  $U=12$  V cc; rezistor de rezistență  $R=200 \Omega / 2$  W; potențiometru liniar  $R_p=5$  k $\Omega$ ; multimetre; întrerupător; conductori cu banane.

#### II. Cerințe

1. Trasați caracteristica  $P=f(R)$ ;
2. Determinați condițiile transferului maxim de putere.

#### III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:

- (a) Principiul metodei (teoria lucrării);
- (b) Schița dispozitivului experimental realizat;



- (c) Modul de lucru;
- (d) Prelucrarea datelor experimentale obținute;
- (e) Indicarea surselor de erori.

#### IV. Precizări privind realizarea experimentului

- Realizați un circuit format numai din componentele active și pasive puse la dispoziție (potențiometrul conectat ca reostat);
- Introduceți în circuit instrumentele de măsură numai după verificarea circuitului;
- Închideți comutatorul numai pe durata citirii instrumentelor de măsură;
- Începeți măsurările pornind de la valoarea minimă a rezistenței  $R_p$ .
- Pentru orice nelămurire sau în caz de dificultate, adresați-vă numai profesorului examinator.

### Varianta 4

#### I. Date

Dispuneți de următoarele materiale: punte cu o rezistență bobinată; galvanometru; generator de tensiune stabilizată; casete cu rezistori; întrerupător; conductori cu banane.

#### II. Cerințe

1. Determinați valoarea rezistenței unuia dintre rezistori, cunoscând numai valoarea unui singur rezistor;
2. Precizați eroarea de măsură în cazul precedent;
3. Precizați alte metode de măsurare a rezistenței unui rezistor.

#### III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:

- (a) Principiul metodei (teoria lucrării);
- (b) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (c) Modul de lucru;
- (d) Prelucrarea datelor experimentale obținute;
- (e) Indicarea surselor de erori.

#### IV. Precizări privind realizarea experimentului

- Verificați sursa de tensiune și stabiliți tensiunea de lucru la borne  $U=2\text{ V}$ ;
- Realizați montajul astfel încât să evitați stările de scurtcircuit;
- Introduceți galvanometrul în circuit, prin intermediul comutatorului K;
- Căutați poziția cursorului, astfel încât să nu depășiți  $I_{G\max}$ .
- Pentru orice nelămurire sau în caz de dificultate, adresați-vă numai profesorului examinator.

## Clasa a XI-a

### Varianta 1

#### I. Date

Dispuneți de următoarele materiale: un resort; o riglă; un cronometru; trei corpuri de mase necunoscute; un postament cu mufă; o tijă  $\varnothing 10 \times 800\text{ mm}$ ; o tijă  $\varnothing 8 \times 200\text{ mm}$ ; trei mufe simple; hârtie milimetrică (pentru grafic).

#### II. Cerințe

1. Determinați valoarea accelerației gravitaționale;
2. Scrieți legile oscilatorului liniar armonic aproximat cu montajul anterior;

3. De ce montajul de mai sus nu este un oscilator liniar armonic? Elaborați o metodă de determinare a coeficientului de amortizare și determinați valoarea acestuia.
4. Cum ar decurge experimentul, dacă s-ar efectua într-un lift aflat în cădere liberă?

### III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:

- (a) Prezentarea teoretică a metodei;
- (b) Descrierea modului de lucru;
- (c) Realizarea dispozitivului experimental;
- (d) Prelucrarea datelor experimentale;
- (e) Identificarea surselor de erori;
- (f) Reprezentări grafice.

### IV. Notă

- Lucrați cu atenție;
- Nu suspendați simultan de resort toate corpurile;
- Nu folosiți alte materiale în afara celor puse la dispoziție;
- Pentru orice nelămurire sau în caz de dificultate, adresați-vă numai profesorului examinator.

### Varianta 2

#### I. Date

Dispuneți de următoarele materiale: un resort; un cronometru; un cârlig cu discuri crestate de mase cunoscute; un postament cu mufă; o tijă  $\varnothing 10 \times 800$  mm; o mufă simplă; corp de masă necunoscută; hârtie milimetrică (pentru grafic).

#### II. Cerințe

1. Determinați masa corpului;
2. Determinați constanta de elasticitate a resortului;
3. Calculați raportul dintre viteza maximă și amplitudine, dacă de resort se suspendă corpul cu masa determinată mai sus;
4. Cum ar decurge experimentul într-un lift aflat în cădere liberă?

### III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:

- (a) Prezentarea teoretică a metodei;
- (b) Descrierea modului de lucru;
- (c) Realizarea dispozitivului experimental;
- (d) Prelucrarea datelor experimentale;
- (e) Identificarea surselor de erori;
- (f) Reprezentări grafice.

### IV. Notă

- Lucrați cu atenție;
- Nu folosiți alte materiale în afara celor puse la dispoziție;
- Pentru orice nelămurire sau în caz de dificultate, adresați-vă numai profesorului examinator.



**Varianta 3****I. Date**

Dispuneți de următoarele materiale: două pipete gradate; un tub de cauciuc; o clemă; o seringă cu ac; două pahare Griffin de 150 cm<sup>3</sup>; un postament cu mufă; o tijă Ø 10x800 mm; șase mufe simple; două tije Ø 8x200 mm; vas cu apă; vas cu lichid necunoscut; hârtie milimetrică (pentru grafic); bilă metalică și ață.

**II. Cerințe**

1. Determinați densitatea lichidului necunoscut, știind densitatea apei, 10<sup>3</sup> kg/m<sup>3</sup>;
2. Determinați coeficientul de tensiune superficială al lichidului necunoscut, știind coeficientul de tensiune superficială al apei, de 0,072 N/m; densitățile lichidelor sunt necunoscute.

**III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor**

Referatul va cuprinde:

- (a) Prezentarea teoretică a metodei;
- (b) Descrierea modului de lucru;
- (c) Realizarea dispozitivului experimental;
- (d) Prelucrarea datelor experimentale;
- (e) Identificarea surselor de erori;
- (f) Reprezentări grafice.

**IV. Notă**

- Lucrați cu atenție;
- Atenție la manipularea obiectelor din sticlă!
- Nu gustați lichidele!
- Nu folosiți alte materiale în afara celor puse la dispoziție!
- Pentru orice nelămurire sau în caz de dificultate, adresați-vă numai profesorului examinator.

**Varianta 4****I. Date**

Dispuneți de următoarele materiale: calorimetru cu rezistor și agitator; termometru; sursă electrică; cronometru; vas cu apă (cu densitatea 10<sup>3</sup> kg/m<sup>3</sup> și căldura specifică 4185,5 J/kgK; vas cu lichid necunoscut, cu densitatea 930 kg/m<sup>3</sup>; doi cilindri gadați, de 250 cm<sup>3</sup>; un postament cu mufă; o tijă Ø 8x200 mm; o clemă; hârtie milimetrică (pentru grafic); o bucată de pânză.

**II. Cerințe**

1. Determinați căldura specifică a lichidului necunoscut, fără a amesteca lichidele, precum și căldura debitată de rezistor;
2. Propuneți o altă metodă de determinare a căldurii specifice a lichidului necunoscut, fără a folosi apa și precizați materialele suplimentare necesare.

**III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor**

Referatul va cuprinde:

- (a) Prezentarea teoretică a metodei;
- (b) Descrierea modului de lucru;
- (c) Realizarea dispozitivului experimental;
- (d) Prelucrarea datelor experimentale;
- (e) Identificarea surselor de erori;
- (f) Reprezentări grafice.

#### IV. Notă

- Deconectați rezistorul când scoateți capacul calorimetrului;
- Atenție la manipularea obiectelor din sticlă!
- Nu gustați lichidele!
- Nu folosiți alte materiale în afara celor puse la dispoziție!
- Pentru orice nelămurire sau în caz de dificultate, adresați-vă numai profesorului examinator.

#### Varianta 5

##### I. Date

Dispuneți de următoarele materiale: manometru cu lichid; pipetă; tub din cauciuc; seringă; vas cu lichid colorat; vas cu apă; vas cu lichid necunoscut; pahar Griffin de 150 cm<sup>3</sup>; postament cu mufă; o tijă Ø 8x200 mm; o mufă simplă; bilă metalică și ată.

##### II. Cerințe

1. Determinați coeficientul de tensiune superficială a lichidului necunoscut, dacă se cunoaște coeficientul de tensiune superficială al apei,  $72 \cdot 10^{-3}$  N/m;
2. Determinați raza gurii pipetei, folosind determinările experimentale de la punctul 1 și cunoscând densitatea soluției colorate, de  $10^3$  kg/m<sup>3</sup>;
3. Dacă înlocuiți pipeta cu un tub capilar, propuneți alte două metode de determinare a coeficientului de tensiune superficială (folosind materialele date).

##### III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:

- (a) Prezentarea teoretică a metodei;
- (b) Descrierea modului de lucru;
- (c) Realizarea dispozitivului experimental;
- (d) Prelucrarea datelor experimentale;
- (e) Identificarea surselor de erori.

#### IV. Notă

- Lucrați cu atenție;
- Nu gustați lichidele!
- Atenție la manipularea obiectelor din sticlă!
- Nu folosiți alte materiale în afara celor puse la dispoziție!
- Pentru orice nelămurire sau în caz de dificultate, adresați-vă numai profesorului examinator.

### Clasa a XII-a

#### Varianta 1

##### I. Date

Dispuneți de următoarele materiale: panou experimental; diodă semiconductoare; sursă stabilizată de tensiune 0 – 30 V; voltmetru; ampermetru; rezistori de valorile: 10 MΩ, 100 kΩ, 1 kΩ, 100 Ω; hârtie milimetrică; riglă; conductori de legătură.

##### II. Cerințe

1. Trasați caracteristica statică  $I_d = f(U_a)$  și determinați tensiunea la care dioda se deschide;
2. Determinați rezistența internă a diodei semiconductoare, la polarizare directă și polarizare inversă.



**III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor**

Referatul va cuprinde:

- (a) Principiul metodei (teoria lucrării);
- (b) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (c) Modul de lucru;
- (d) Prelucrarea datelor experimentale obținute;
- (e) Indicarea surselor de erori.

**IV. Notă**

- Elementele de circuit se realizează pe panoul experimental;
- Sursa de tensiune se introduce în circuit după verificarea polarității diodei semiconductoare;
- Verificați introducerea corectă în circuit a aparatelor de măsură, respectând condițiile de polarizare;
- Citiți cu atenție indicațiile aparatelor de măsură;
- Introduceți rezistorii în circuit pe rând, în ordinea descrescătoare a valorii lor;
- Nu demontați materialele puse la dispoziție și nu folosiți improvizații;
- Pentru orice nelămurire sau în caz de dificultate, adresați-vă numai profesorului examinator.

**Varianta 2****I. Date**

Dispuneți de următoarele materiale: panou experimental; sursă de tensiune alternativă; 4 diode semiconductoare; multivoltmetru; multiampermetru; osciloscop; conductori de legătură; rezistor de sarcină  $R_s$ ; condensator de filtraj.

**II. Cerințe**

1. Vizualizați forma semalului obținut pe rezistența de sarcină cu și fără filtraj, în două montaje diferite;
2. Determinați experimental valoarea  $U_s$  și comparați valorile obținute;
3. Determinați valoarea factorului de ondulație, ca raportul dintre valoarea maximă  $U_m$  a componentei alternative și valoarea  $U$  a tensiunii continue la bornele rezistorului de sarcină.

**III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor**

Referatul va cuprinde:

- (a) Principiul metodei (teoria lucrării);
- (b) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (c) Modul de lucru;
- (d) Prelucrarea datelor experimentale obținute;
- (e) Indicarea surselor de erori.

**IV. Notă**

- Elementele de circuit se realizează pe panoul experimental;
- Verificați introducerea corectă în circuit a aparatelor de măsură, respectând condițiile de polarizare;
- Citiți cu atenție indicațiile aparatelor de măsură;
- Verificați cu atenție circuitul la introducerea osciloscopului;
- Nu demontați materialele puse la dispoziție și nu folosiți improvizații;
- Nu folosiți osciloscopul la alte lucrări experimentale;
- Pentru orice nelămurire sau în caz de dificultate, adresați-vă numai profesorului examinator.

### Varianta 3

#### I. Date

Dispuneți de următoarele materiale: prismă optică; coală albă de hârtie; riglă; raportor; creion bine ascuțit sau ace cu gămălie; tabele cu valorile funcțiilor trigonometrice.

#### II. Cerințe

1. Determinați valoarea indicelui de refracție al prisme;
2. Trasați grafic  $\delta=f(i)$  și determinați valoarea lui  $\delta_{\min}$ ;
3. Cum se schimbă mersul razelor de lumină, dacă pe fața AC (de emergență) se atașează o prismă identică cu prima?
4. Imaginați o metodă de descompunere și separare a radiației vizibile.

#### III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:

- (a) Principiul metodei (teoria lucrării);
- (b) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (c) Modul de lucru;
- (d) Prelucrarea datelor experimentale obținute;
- (e) Indicarea surselor de erori.

#### IV. Notă

- Lucrați cu mare atenție;
- Nu folosiți surse de lumină;
- Nu folosiți alte materiale decât cele puse la dispoziție;
- Pentru orice altă informație apelați numai la profesorul examinator.

### Varianta 4

#### I. Date

Dispuneți de următoarele materiale: celulă fotoelectrică; lampă cu vapori de mercur; potențiomtru; voltmetru; galvanometru; sursă de curent continuu; conductoare de legătură; hârtie milimetrică; riglă gadată.

#### II. Cerințe

1. Se trasează pe hârtie milimetrică dreapta  $U=f(v)$ ;
2. Din graficul funcției, se determină valoarea constantei lui Planck.  
Se dă  $e=1,6 \cdot 10^{-19}$  C.
3. Determinați lucrul mecanic de extracție al materialului catodului.

#### III. Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde:

- (a) Prezentarea teoretică a metodei;
- (b) Descrierea modului de lucru;
- (c) Realizarea dispozitivului experimental;
- (d) Prelucrarea datelor experimentale;
- (e) Identificarea surselor de erori.

#### IV. Notă

- La punerea în funcțiune a lămpii cu vapori de mercur, celula fotoelectrică este obturată;
- După fiecare măsurare se aduce la zero indicația galvanometrului;
- Pentru fiecare măsurare se aduce la zero, cu ajutorul potențiometrului, curentul indicat de galvanometru;



- Se cunosc lungimile de undă: VG6:  $\lambda_1=5460$  Å; S61:  $\lambda_2=6128$  Å; S47:  $\lambda_3=4868$  Å; U61:  $\lambda_4=3663$  Å; F1:  $\lambda_5=5800$  Å; F2:  $\lambda_6=5950$  Å.
- Dispozitivul se pune în funcțiune numai sub stricta supraveghere a profesorului examinator;
- Pentru orice altă informație apelați numai la profesorul examinator.

## 3.2 Sesiunea locală, Iași 17 februarie 2003<sup>2</sup>

### Clasa a IX-a

#### Elasticitate

Ai la dispoziție: un colier de cauciuc pentru borcanul de conserve, un cântar cu resort gradat până la 5 kg (sau un resort având constanta de elasticitate de valoare comparabilă, cunoscută), hârtie milimetrică, o riglă gradată de 50 cm.

1. Agață colierul de cârligul cântarului și trage de colier. Reprezintă graficul alungirii colierului, în funcție de forța deformatoare, fără să rupi colierul. Până la ce limită de elasticitate (alungire) apreciezi că forța este direct proporțională cu alungirea colierului? Calculează constanta de elasticitate a colierului. Cum se modifică raportul dintre variația forței și variația alungirii colierului, pentru valori mari ale forței aplicate?
2. Află alungirea colierului la  $\frac{3}{5}$  din valoarea forței maxime aplicate de tine, fără măsurare. Cât crezi că ar fi alungirea la dublul acestei valori? Poți aplica legea lui Hooke în cele două cazuri?
3. Estimează, cu ajutorul graficului, alungirea maximă la care colierul s-ar rupe. Ce forță de întindere ar corespunde?
4. Estimează constanta de elasticitate și modulul lui Young pentru firul din care este alcătuit colierul de cauciuc.
5. Transformă colierul simplu într-unul dublu. Calculează constanta de elasticitate a colierului dublu. Cum se modifică limita de elasticitate, crește, scade, rămâne constantă? Argumentează.
6. Poți întinde colierul dublu peste gura unui borcan cu diametrul de 10 cm? S-ar rupe colierul? Ce forță de întindere ar fi necesară?
7. Scrie un scurt eseu științific pe tema "limita de elasticitate". Găsește eseului un titlu.

<sup>2</sup> Au propus subiectele: prof. Iulian Leahu, Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Gheorghe Balan, Gr. Șc. "Cuza-Vodă" Iași; prof. Nicolae Dorobăț, Gr. Șc. "Cuza-Vodă" Iași; prof. Laura Ciocoiu, I.S.J. Iași; prof. Vasile Ciubotărașu, Lic. "D. Cantemir" Iași; prof. Gabriela Foca, Gr. Șc. "Șt. Procopiu" Iași; prof. Maria Aniță, Gr. Șc. "Victoria" Iași; prof. Adrian Pavliuc, Gr. Șc. "Cuza-Vodă" Iași; prof. Liliana Chicoș, Șc. "I. Teodoreanu" Iași; prof. Corina Doina Balan, Șc. "Titu Maiorescu" Iași.

Subiectele secțiunii "Tehnici de laborator" pentru liceu, la edițiile anterioare ale Concursului de la Iași, 1999-2002 sunt similare, pe variații tematice ale celor prezentate aici.

**Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor**

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- Justificarea teoretică a metodei;
- Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- Descrierea modului de lucru;
- Schița dispozitivului experimental realizat;
- Datele experimentale obținute;
- Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- Generalizări ale observațiilor, concluzii.

**Evaluarea răspunsurilor<sup>3</sup>**

Diploma/ Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	2, 4, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	4, 5, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	4, 5, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. JULES VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

**Clasa a X-a****Domenii de măsurare**

Se dau: 2 baterii de 1,5 V, multiampermetru, conductoare de legătură, baterie de rezistențe (rezistențe cunoscute).

- Măsoară rezistența ampermetrului pentru domeniul de măsurare cel mai mic, în curent continuu. Descrie metoda. Cum alegi rezistențele, pentru a nu distruge ampermetrul? Dar pentru a asigura o rezistență constantă a bateriei?
- Află valorile rezistenței de șunt pentru celelalte domenii de măsurare ale ampermetrului, în curent continuu.
- Care dintre scalele multiampermetrului ar permite precizia maximă pentru construirea unui voltmetru? Argumentează.
- Află rezistențele adiționale pentru transformarea ampermetrului într-un voltmetru de c.c., cu scalele 5 V, 15 V, 30 V.
- Estimează precizia voltmetrului construit de tine (variația relativă a tensiunii de la bornele unui rezistor, prin conectarea voltmetrului la bornele lui), pentru fiecare scală.

<sup>3</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinerilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de așteptările examinerilor.



6. Reprezintă schemele electrice ale montajelor, indicând rolul componentelor. Întocmește o listă cu materialele necesare realizării voltmetrului.
7. Găsește un titlu și scrie un scurt eseu științific pe tema "domenii de măsurare".

### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

### Evaluarea răspunsurilor

Diploma/ Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	3, 4, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 2, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 2, 4
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 5, 6
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. JULES VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## Clasa a XI-a

### Densimetrul

Ai la dispoziție: un pai de limonadă, gumă de mestecat, bolduri, șuruburi de fier de diferite dimensiuni, o riglă gradată, carioca, trei sticle de câte un litru conținând apă, ulei, respectiv, spirit medicinal.

1. Închide un capăt al paiului cu o bucată de gumă de mestecat și înfinge în el un șurub suficient de greu, astfel încât paiul să plutească în echilibru în apă, vertical, scufundat cu aproximativ  $\frac{2}{3}$  din lungimea sa. Cum explici echilibrul paiului în lichid? Cum poate fi mărită stabilitatea echilibrului vertical?
2. Scufundă paiul pe rând în cele trei lichide și marchează pe pai nivelul lichidului, când paiul plutește în echilibru. Cum explici diferențele observate? Care dintre lichide are densitatea mai mare? Dar mai mică?
3. Considerând că apa are densitatea de  $1 \text{ g/cm}^3$ , estimează densitățile celorlalte lichide. Ce erori pot afecta rezultatele obținute?
4. Poate fi gradat paiul în unități de densitate, în domeniul  $0,5 - 1,5 \text{ g/cm}^3$ ? Ce precauții ar trebui luate, pentru a mări stabilitatea echilibrului vertical al paiului în lichid? Ce interval din acest domeniu ar fi util în activitatea casnică?
5. Pune câteva bolduri în pai. Evaluează masa boldurilor. Ce utilizare ai putea da dispozitivului?

6. Cât de lung ar trebui să fie un pai cu secțiunea transversală de două ori mai mică? Cum s-ar modifica distanțele dintre marcaje? Ce îmbunătățire ar oferi densimetrul construit dintr-un pai mai subțire?
7. Scrie un scurt eseu științific pe tema “plutire”. Găsește eseului un titlu.

### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

### Evaluarea răspunsurilor

Diploma/ Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 2, 3, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 4, 5, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 2, 3, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	2, 4, 5, 6
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. JULES VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

### Clasa a XII-a

#### Unghiul limită

Se dau: un pahar Berzelius, cu diametrul de cca. 8 cm, conținând apă; o lampă laser, un raportor, o monedă, o foaie de hârtie, un colier de cauciuc, carioca.

1. Estimează unghiul limită al apei, folosind lampa laser. Descrie metoda.
2. Dacă privești moneda introdusă în apă, la fundul paharului, ea pare mai aproape decât este în realitate. Reprezintă formarea imaginii monezii în apă. Măsoară adâncimea aparentă a monezii în apă, privind de deasupra paharului.
3. Raportul dintre înălțimea apei din pahar și adâncimea aparentă a monezii în apă este egal aproximativ cu indicele de refracție al apei. Argumentează teoretic. Ce aproximații trebuie făcute?
4. Calculează unghiul limită, folosind indicele de refracție al apei măsurat.
5. Orientează raza laser orizontal către apa din pahar, astfel încât raza să se reflecte total în apă. Punctele de incidență ale razei pe pahar pot fi vizualizate pe o foaie de hârtie care învelește paharul. Măsoară unghiul limită al apei.
6. Fenomenul observat la punctul 5 este un model al formării curcubeului în picăturile de apă din atmosferă. Explică formarea curcubeului.
7. Scrie un scurt eseu științific cu titlul: “Capcane de lumină”.



**Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor**

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- Justificarea teoretică a metodei;
- Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- Descrierea modului de lucru;
- Schița dispozitivului experimental realizat;
- Datele experimentale obținute;
- Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- Generalizări ale observațiilor, concluzii.

**Evaluarea răspunsurilor<sup>4</sup>**

Diploma/ Aptitudinea (capacitatea) evaluată		Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 3, 6
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 6, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 4, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 5
5. EDISON	Inventivitate științifică	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. JULES VERNE	Imaginație științifică anticipativă	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

**3.3 Sesiunea județeană, Iași 5-6 aprilie 2003<sup>5</sup>****Clasa a IX-a****Subiectul nr. 1****Câmpul electric**

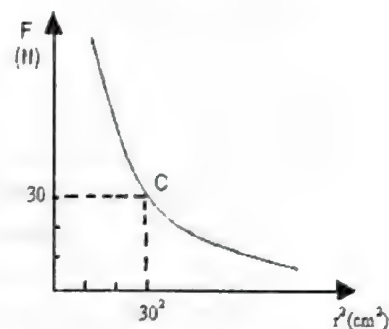
Aveți la dispoziție: o cutie din material plastic, staniol, hârtie, capac din material plastic transparent, baghete de sticlă, ebonită, electroscop, bucăți de țesătură.

- Așezați pe fundul cutiei bucata de staniol. În interiorul cutiei adăugați bucățele de hârtie. Acoperiți cutia cu capacul transparent. Ce observați, când frecați capacul cutiei? Cu ce fel de sarcină electrică se vor încărca bucățelele de hârtie?

<sup>4</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de așteptările examinatorilor.

<sup>5</sup> Au propus subiectele: prof. Gheorghe Balan, Gr. Șc. "Cuza-Vodă" Iași; prof. Nicolae Dorobăț, Gr. Șc. "Cuza-Vodă" Iași; prof. Iulian Leahu, Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Vasile Ciubotarașu, Lic. "D. Cantemir" Iași; prof. Gabriela Foca, Gr. Șc. "Șt. Procopiu" Iași; prof. Laura Ciocoiu, I.S.J. Iași; prof. Maria Aniță, Gr. Șc. "I.C. Ștefănescu" Iași; prof. Adrian Pavliuc, Gr. Șc. "Cuza-Vodă" Iași; prof. Liliana Chicoș, Lic. "G. Ibrăileanu" Iași; prof. Corina Doina Balan, Sc. "T. Maiorescu" Iași.

2. Din graficul alăturat, determinați variația forței cu distanța. Din verificările experimentale cu electroscopul, ce diferențe constatați între valorile teoretice și cele practice? De ce?
3. Unde întâlniți electrizare în mediul ambiant (minim cinci exemple)?
4. Comparați (asemănări și diferențe) liniile câmpului electrostatic cu liniile câmpului gravitațional staționar.
5. Definiți locul geometric al punctelor în care intensitatea câmpului electric produs de o sarcină punctiformă are aceeași valoare.
6. Determinați  $q$ , sarcina electrică în punctul C aflat la distanța  $r_c=30$  cm de un corp cu sarcina electrică  $Q=30\mu\text{C}$ . Comparați sarcina electrică  $q$  cu sarcinile determinate cu ajutorul electroscopului.
7. Scrieți un scurt eseu cu tema: “Un electron pe o suprafață echipotențială”.



### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

### Evaluarea răspunsurilor<sup>6</sup>

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 3, 4
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	5, 6, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 2, 4
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

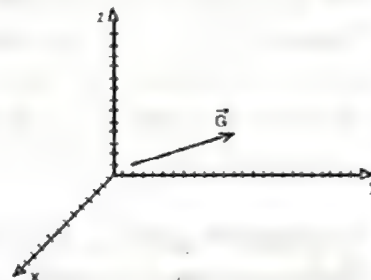
<sup>6</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de așteptările examinatorilor.



**Subiectul nr. 2****Greutatea**

Aveți la dispoziție: dinamometru, corpuri de forme și mărimi diferite, hârtie milimetrică, balanță de laborator, mase marcate, șubler.

1. Cu materialele puse la dispoziție, în câte moduri puteți determina greutatea unui corp? Descrieți și argumentați fiecare mod de lucru.
2. De pe tija unui dinamometru s-au șters notațiile. Poate fi folosit acest dinamometru pentru determinarea greutății? Dar pentru a compara greutatea a două corpuri? La ce poate fi folosit acest dinamometru?
3. Va fi aceeași masa a unui corp cântărit pe Pământ și pe Lună? Dar greutatea lui?
4. Din graficul alăturat, determinați forța de greutate, știind că face unghiurile:  $\alpha=30^\circ$  cu  $Ox$ ,  $\beta=30^\circ$  cu  $Oy$  și  $\gamma=60^\circ$  cu  $Oz$ .
5. Imaginați un experiment prin care să arătați de cine depinde accelerația gravitațională și să comparați unitatea ei cu unitatea intensității câmpului gravitațional.
6. Care este greutatea unui corp aflat într-un sistem accelerat pe verticală în sus, respectiv, în jos?
7. Cu ajutorul unui dinamometru corect etalonat, cum puteți etalona un alt dinamometru a cărui constantă de elasticitate nu o cunoașteți?
8. Proiectați și construiți un dispozitiv cu care să se determine greutatea, cu aplicații în gospodărie.
9. Scrieți un eseu pe scurt cu tema: „O călătorie spre centrul Pământului”.

**Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor**

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

**Evaluarea răspunsurilor**

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 2, 5, 8
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 3, 5, 9
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 2, 4, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 5, 7, 8
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

### Subiectul nr. 3

#### Forța elastică

Aveți la dispoziție: corpuri de forme și mărimi diferite, etaloane de masă, balanță de laborator, riglă, hârtie milimetrică, resorturi, fire de cauciuc, fire elastice, dinamometre.

1. Cu materialele puse la dispoziție, în câte moduri puteți determina constanta de elasticitate? Descrieți și argumentați fiecare tip de determinare.
2. Reprezentați grafic  $F=F(\Delta l)$ . Puteți aplica legea lui Hooke pentru diferite alungiri ale unui resort?
3. Estimați cu ajutorul graficului alungirea maximă la care corpul își mai păstrează proprietățile elastice. Ce forță de întindere ar corespunde acestei valori?
4. Din grafic, fără măsurare, aflați alungirea resortului la 7/10 din valoarea forței maxime.
5. Aflați valoarea medie a constantei de elasticitate din tabel, respectiv, din grafic și comparați-le. Explicați constatarea.
6. Calculați constanta de elasticitate a unui resort dublu. Cum se modifică limita de elasticitate în acest caz? Care sistem de legare a resorturilor este mai avantajos și în ce condiții?
7. Dublând forța maximă aplicată pe grafic, ce se întâmplă cu resortul? Ce forță de întindere ar fi necesară? Dar dacă am înlocui resortul cu un fir elastic?
8. Scrieți un scurt eseu cu tema: "Elasticitatea în alte condiții gravitaționale".

#### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

#### Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 4, 7, 8
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 5, 6, 8
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	3, 5, 6, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3, 7
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+



**Subiectul nr. 4****Frecarea**

Aveți la dispoziție: corpuri de forme și mărimi diferite, dinamometre, tribometru, balanță de laborator, riglă, raportor, mase marcate.

1. Cu materialele avute la dispoziție, în câte feluri puteți determina coeficientul de frecare statică? Dar coeficientul de frecare cinematică? Descrieți și argumentați fiecare tip de determinare.
2. În ce condiții forța de frecare dintre un corp și un plan orizontal este nulă? Reprezentați grafic forța de frecare (statică, la alunecare) în funcție de tracțiune.
3. Cum vă puteți asigura că mișcarea unui corp pe plan înclinat este rectilie și uniformă? În ce condiții?
4. Evaluați unghiul de frecare la alunecare prin două metode.
5. Determinați randamentul planului înclinat.
6. Evaluați deosebiri din punct de vedere teoretic și experimental între frecarea la alunecare și frecarea la rostogolire.
7. Scrieți un scurt eseu cu tema: "Cum am trăi fără forța de frecare?"

**Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor**

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

**Evaluarea răspunsurilor**

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 2, 6, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 2, 3, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 4, 5, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 4, 5, 6
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

**Clasa a X-a****Subiectul nr. 1****Caracteristica intensitate-tensiune**

Aveți la dispoziție materialele necesare.

1. Pentru becul electric cu filament (tensiunea electrică nominală,  $U_n = 220$  V și puterea electrică nominală  $P_n = 60$  W), utilizând montajul aval, cu alimentare

- electrică de tip potențimetric, să se traseze grafic caracteristica intensitate-tensiune. Valorile  $I$  și  $U$  se vor citi simultan, din jumătate în jumătate de minut.
2. Comparați caracteristica obținută cu una considerată de referință. Ce constatați? Cum justificați constatările?
  3. Reprezentați grafic valoarea rezistenței electrice a filamentului în timp. Justificați forma graficului.
  4. În situația în care tensiunea electrică de alimentare este mai mare decât tensiunea nominală proprie becului, cum procedați ca becul să funcționeze normal? Concretizați.
  5. Ce efecte credeți că se vor evidenția, dacă se depășește treptat tensiunea electrică nominală proprie becului în cauză? Justificați efectele anticipate.
  6. Comparați caracteristica obținută pentru filament la punctul nr. 1 cu caracteristica unei diode semiconductoare. Cum justificați deosebirile?
  7. Dezvoltați ideea: “Care ar fi fost scenariul civilizației umane, dacă nu s-ar fi descoperit componente electrice cu caracteristici intensitate-tensiune de tipul diodei semiconductoare?”.

### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

### Evaluarea răspunsurilor<sup>7</sup>

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 4, 5, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 4, 6, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 3, 4, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 4, 6
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

<sup>7</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de așteptările examinatorilor.



**Subiectul nr. 2****Puntea cu fir**

Utilizați materialele puse la dispoziție.

1. Reprezentați schema electrică de principiu a punții cu rezistori ohmici, în regim de curent continuu, precizând și mărimile electrice de interes: tensiune electromotoare, rezistențe, tensiuni și intensități electrice. În ce condiții fizice puntea este în echilibru electric?
2. Realizați montajul punții cu rezistori ohmici, utilizând dispozitivul cu fir și instrumentul de măsură sau senzorul care va permite ca prin operații corespunzătoare să se obțină echilibrul electric al punții. Desenați schema montajului și argumentați modul de legare a componentelor.
3. Pentru ca determinările să fie cât mai precise, care credeți că trebuie să fie condițiile de lucru?
4. Determinați rezistența electrică ohmică a unui rezistor ohmic, utilizând puntea cu fir. Realizați cel puțin cinci determinări.
5. Instrumentul (indicatorul) de nul, care poate fi un aparat de măsură de tip ampermetru/ voltmetru, arată la indicația zero într-adevăr inexistența unui curent electric prin diagonala punții în care este plasat? Justificați.
6. Pentru o rezistență etalon ( $R_0$ ), reprezentați grafic rezistența ohmică necunoscută ( $R_x$ ) în funcție de lungimea unei porțiuni de fir (notată cu  $x$ ). Alegeți scările grafice potrivite.
7. Eseu: "Utilizări ale rezistoarelor ohmice".

**Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor**

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

**Evaluarea răspunsurilor**

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	3, 5, 6, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	-
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 2, 5, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3, 4
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

### Subiectul nr. 3

#### Rezistori

Aveți la dispoziție materialele necesare.

1. Realizați un montaj electric care să conțină un rezistor de rezistență electrică dată și un reostat în trepte (valorile rezistențelor sunt nominalizate și se pot selecționa printr-un comutator). Reprezentați grafic Intensitatea curentului electric prin rezistor funcție de valoarea rezistenței electrice a reostatului. Din analiza graficului, care ar fi funcția reostatului în circuitul electric?
  2. Fie un divizor de curent. Calculați  $I_1$  și  $I_2$  funcție de  $I$ ,  $R_1$  și  $R_2$ . Pentru diferite valori ale raportului  $R_1/R_2$ , reprezentați pe același grafic  $I_1$  și  $I_2$ . Care sunt constatările?
  3. Realizați un montaj electric care să conțină un potențiometru. Pentru următoarele poziții ale cursorului: 1/10, 2/10, 3/10, 4/10 și 5/10 (rezistențele electrice ale porțiunilor corespunzătoare la 1/10, 2/10, 3/10, 4/10 și 5/10 vor fi măsurate cu ajutorul ohmmetrului), măsurați (și notați) valorile tensiunilor electrice pentru următoarele situații: a) prima secțiune a potențiometrului în gol, a doua în gol; b) prima secțiune a potențiometrului în sarcină, a doua în gol; c) prima secțiune a potențiometrului în sarcină, a doua în sarcină. Rezistențele electrice ale sarcinilor vor fi diferite. Care sunt constatările, analizând rezultatele de la a), b) și c)?
  4. Imaginați-vă un divizor de tensiune folosind condensatoarele electrice. Reprezentați grafic tensiunile electrice care revin celor două secțiuni ale potențiometrului, în cazurile a), b) și c).
  5. Voltmetrele utilizate au o anumită influență la fixarea tensiunilor electrice pe cele două secțiuni ale potențiometrului? Justificați.
- Eseu: "Efectul termic al curentului electric".

#### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

#### Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	2, 5, 6
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 4, 5
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 2, 4
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 4
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+



**Subiectul nr. 4****Aparate de măsură**

Aveți la dispoziție materialele necesare.

1. În probleme de măsurări electrice, ampermetrele și voltmetrele se pot grupa în serie și în paralel (cu normele de protecție îndeplinite). Determinați rezistența electrică a ampermetrului și voltmetrului date, pentru domeniile de măsurare convenabile alese.
2. Calculați valoarea rezistenței electrice a șuntului, pentru un alt domeniu de măsurare decât cel de la punctul 1. Verificați prin măsurări.
3. Calculați valoarea rezistenței electrice a rezistorului adițional, pentru un alt domeniu de măsurare decât cel de la punctul 1. Verificați prin măsurări.
4. Etalonați ampermetrul pentru un domeniu de măsurare mai mare decât cel maxim, alegând șuntul adecvat.
5. Etalonați voltmetrul pentru un domeniu de măsurare mai mare decât cel maxim, alegând rezistorul adițional adecvat.
6. Realizați dintr-un ampermetru fixat pe un domeniu de măsurare, un voltmetru pentru un anumit domeniu de măsurare.
7. Eseu: "Cum influențează aparatele de măsură valorile mărimilor electrice măsurate? Aparatele de măsură sunt consumatori de energie electrică?"

**Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor**

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

**Evaluarea răspunsurilor**

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	4, 5, 6, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	-
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 3, 5, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 4, 6
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

### Subiectul nr. 5

#### Electrostatica

Aveți la dispoziție materialele necesare.

1. Demonstrați experimental că există două tipuri de stări de electrizare.
2. Evidențiați simultan existența electrizării prin frecare, prin contact electric și prin inducție (influență).
3. Procedați astfel încât două corpuri electrizate cu sarcini electrice de același semn să se atragă.
4. Având la dispoziție un condensator plan, procedați în așa fel încât să încărcați electrodul care nu este conectat la mașina electrostatică cu sarcină electrică de semn opus.
5. Stabiliți prin testare, folosind pendulul electrostatic, geometria liniilor de câmp electric la sferă (cupola mașinii electrostatice) și la condensatorul plan, atunci când sunt încărcate electric. Comentați.
6. Un condensator plan are volumul dintre armături ocupat de aer. Pentru o intensitate a câmpului electric dintre armăturile condensatorului egală cu 30 KV/cm, aerul este străpuns electric. Evaluați potențialul electric al sferei mari a mașinii electrostatice Van de Graaff, utilizând străpungerea electrică a aerului.
7. Dezvoltați ideea: “Analogia dintre câmpul gravitațional staționar și câmpul electrostatic”.

#### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

#### Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	2, 3, 4, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 2, 3, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	3, 4, 5, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 4, 5
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+



**Subiectul nr. 6****Rezistența electrică (aval, amonte)**

Aveți la dispoziție materialele necesare.

1. Prezentați schema electrică de principiu a metodei aval, indicând și mărimile electrice de interes. Fixați condiția de lucru a montajului aval.
2. Realizați montajul metodei aval. Determinați rezistența electrică ohmică a unui rezistor. Realizați cel puțin cinci determinări.
3. Prezentați schema electrică de principiu a metodei amonte, indicând și mărimile electrice de interes. Fixați condiția de lucru a montajului amonte.
4. Realizați montajul metodei amonte. Determinați rezistența electrică ohmică a unui rezistor. Realizați cel puțin cinci determinări.
5. Calculați bilanțul relativ (de raport) între puterile electrice consumate de  $R_x$  și de  $R_v$ , pentru montajul aval și între puterile electrice consumate de  $R_x$  și de  $R_A$  pentru montajul amonte.
6. În ce situație rezistența electrică ohmică a unui rezistor va permite obținerea aceleiași erori sistematice relative în modul, pentru cele două metode? Prezintă grafic eroarea sistematică relativă funcție de  $R_x$  pentru cele două metode, să se verifice prima cerință de la punctul 6.
7. Eseu: "Cum influențează aparatele de măsură valorile mărimilor electrice măsurate? Aparatele de măsură sunt consumatori de energie electrică?"

**Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor**

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

**Evaluarea răspunsurilor**

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	2, 3, 5, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 4, 6, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 3, 4, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 4, 6
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+



## Clasa a XI-a

### Subiectul nr. 1

#### Tensiunea superficială

Având la dispoziție următoarele materiale: pipete gradate, tub de cauciuc, seringă cu ac, pahare Griffin, vas cu apă, vas cu alcool, hârtie milimetrică, bilă metalică, ață, riglă gradată, balanță hidrostatică, cutie cu etaloane de masă, vase comunicante, dinamometru, tuburi capilare, efectuați următoarele determinări:

1. Determinați coeficientul de tensiune superficială al lichidului, știind coeficientul de tensiune superficială al apei,  $0,072 \text{ N/m}$ .
2. Determinați densitatea lichidului pe care-l aveți la dispoziție, în condițiile laboratorului, prin metode diferite.
3. Folosind determinările experimentale de la punctul 1, calculați raza gurii pipetei.
4. Propuneți o altă metodă de determinare a coeficientului de tensiune superficială.
5. Cum influențează capilaritatea rezultatele experimentale? Stabiliți ce măsuri trebuie luate, pentru ca eroarea produsă pe această cale să poată fi neglijată.
6. Se scoate aer din vasele comunicante, printr-o șeavă cu robinet. Lichidele de densități diferite din cele două vase de raze inegale se ridică. Rămân egale coloanele celor două lichide, după închiderea robinetului? Discuții.
7. Scrieți un eseu pe tema: "Plutirea corpurilor".

#### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

#### Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 3, 5, 6
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 4, 6, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 2, 3, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 4, 5
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+



**Subiectul nr. 2****Densitatea**

Având la dispoziție următoarele materiale: resorturi, vase cu diferite lichide, riglă, postament, tijă metalică, mufe, corp necunoscut, vas cu apă, ață, balanță hidrostatică, pahar de sticlă, cutie cu etaloane de masă, dinamometru, cilindru gradat, densimetru:

1. Cum puteți determina densitatea corpului necunoscut, folosind lichidele puse la dispoziție?
2. Reprezentați forțele ce acționează asupra corpului de densitate necunoscută, în cazurile de la punctul 1.
3. Trasați graficul densității acestui corp, în funcție de densitățile lichidelor, utilizând rezultatele obținute la punctul 1.
4. Care este determinarea cea mai precisă? Argumentați.
5. Imaginați o altă metodă de determinare a densității corpului. Prezentați metoda.
6. Cum ați putea determina densitatea unui fluid folosind balanța hidrostatică? Prezentați metoda.
7. Scrieți un eseu cu tema: "Comportarea lichidelor în sisteme accelerate".

**Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor**

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

**Evaluarea răspunsurilor**

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 2, 4, 6
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 4, 5, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 2, 3, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 5, 6
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

**Subiectul nr. 3****Pendulul elastic**

Având la dispoziție următoarele materiale: resorturi elastice, suport, postament, cârlig cu discuri crestate, riglă gradată, cronometru, cutii cu etaloane de masă, efectuați următoarele determinări :

1. Determinați constanta de elasticitate a resortului ( $k$ ).

2. Stabiliți limita maximă de elasticitate a resortului.
3. Reprezentați grafic  $\Delta l = f(F)$  și determinați din grafic valoarea medie a constantei elastice. Comparați cu rezultatul obținut anterior.
4. Determinați experimental perioada de oscilație  $T$  a pendulului elastic, calculați constanta de elasticitate și comparați cu rezultatele anterioare.
5. Stabiliți care dintre metodele de determinare a valorii lui  $k$  este mai precisă.
6. Reprezentați grafic  $T = f(\sqrt{m})$ . Care este semnificația fizică a pantei acestei drepte?
7. Scrieți un scurt eseu cu tema: "Procese oscilatorii în natură".

### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

### Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 3, 5, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 3, 4, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	3, 4, 5, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 4, 6
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

### Subiectul nr. 4

#### Pendulul gravitațional

Având la dispoziție următoarele materiale: riglă gradată, postament, tijă, mufe, cronometru, resort elastic, corpuri de mase necunoscute, corpuri de mase cunoscute, fire inextensibile, fire elastice, corpuri de aceeași formă și aceleași dimensiuni, dar din materiale diferite, efectuați următoarele experimente:

1. Studiați dependența perioadei pendulului gravitațional de lungimea firului și de masa pendulului.
2. Determinați accelerația gravitațională.
3. Trasați graficul  $T = f(\sqrt{l})$ . Care este semnificația fizică a pantei?
4. Un ceas bate secunda la Pol. Ce modificări trebuie aduse pendulului pentru a bate secunda la Ecuator? Se cunosc:  $R_{\text{Pământ}} = 6400 \text{ km}$ ,  $T = 24 \text{ h}$  (perioada de rotație a Pământului în jurul axei proprii)
5. Aveți la dispoziție două pendule gravitaționale, pe aceeași bază, cu următoarele proprietăți: a) au aceeași lungime; b) corpurile au aceeași formă și aceleași



- dimensiuni, dar sunt din materiale diferite. Cum stabiliți care pendul are masa mai mare, fără a cântări corpurile? Argumentați.
6. Studiați rezonanța cu pendule fizice cuplate.
  7. Scrieți un eseu cu tema: "Rezonanța în natură și în tehnică".

### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

### Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 3, 4, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 5, 6, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 3, 4, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 4, 6
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## Clasa a XII-a

### Subiectul nr. 1

#### Spectroscopul

Având la dispoziție următoarele materiale: celulă fotoelectrică, bec electric, sursă de curent continuu, conductoare de legătură, hârtie milimetrică, riglă gradată, efectuați următoarele determinări:

1. Trasați pe hârtie milimetrică graficul  $U = f(\nu)$ .
2. Determinați (din considerente teoretice) relația dintre tensiunea de stopare și frecvența radiației incidente. Această relație este în acord cu graficul anterior?
3. Din grafic, determinați valoarea constantei lui Planck.
4. Interpretând acest grafic, determinați frecvența de prag și lucrul mecanic de extracție al materialului catodic.
5. Ce se întâmplă dacă iluminăm catodul cu o radiație electromagnetică cu o lungime de undă  $\lambda = 680\text{nm}$ ?
6. Care este efectul apropierei unui magnet de celula fotoelectrică?
7. Proiectați schema electrică a unui releu fotoelectric care să aprindă/ stingă lumina în curtea casei.

### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- Justificarea teoretică a metodei;
- Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- Descrierea modului de lucru;
- Schița dispozitivului experimental realizat;
- Datele experimentale obținute;
- Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- Generalizări ale observațiilor, concluzii.

### Evaluarea răspunsurilor<sup>8</sup>

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 2, 4, 6
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	4, 5, 6, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 3, 5, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 4, 6
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

### Subiectul nr. 2

#### Prisma

Având la dispoziție următoarele materiale: prismă optică, coală de hârtie albă, raportor, riglă gradată, creion bine ascuțit, ace cu gămălie, tabele cu valori ale funcțiilor trigonometrice, filtre, efectuați următoarele determinări:

- Determinați valoarea indicelui de refracție al prisme.
- Trasați grafic  $\delta = f(i)$  și determinați valoarea lui  $\delta_{\min}$ .
- Cum se schimbă drumul razelor de lumină, dacă de fața AC (de emergență) a prisme se atașează o prismă identică?
- Calculați indicele de refracție al prisme, cunoscând  $\delta_{\min}$ .
- Aflați unghiul de deviație al prisme pentru radiația de lungime de undă  $\lambda = 7000 \text{ Å}$  și unghiul de incidență  $i = 30^\circ$ .
- Imaginați o metodă de descompunere și separare a radiațiilor vizibile.
- Scrieți un eseu cu tema: "Culori complementare".

<sup>8</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, cel mai bun răspuns așteptat, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor, de așteptările examinatorilor.



**Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor**

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- Justificarea teoretică a metodei;
- Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- Descrierea modului de lucru;
- Schița dispozitivului experimental realizat;
- Datele experimentale obținute;
- Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- Generalizări ale observațiilor, concluzii.

**Evaluarea răspunsurilor**

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 3, 5, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 4, 6, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 3, 4, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 5, 6
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

**Subiectul nr. 3****Lentile**

Având la dispoziție următoarele materiale: lentile convergente, divergente, banc optic, sursă de lumină, ecran, generator electric, conductoare de legătură, filtre, efectuați următoarele determinări :

- Determinați distanțele focale ale unei lentile convergente, pentru diferite lungimi de undă.
- Reprezentați grafic poziția focarelor.
- Măsurați distanța dintre focarele extreme.
- Ce constatați utilizând un sistem optic format dintr-o lentilă convergentă și una divergentă? Discuții.
- Calculați unghiul de convergență al fasciculului paralel în urma refracției prin lentila convergentă dată.
- Care este cea mai mică distanță dintre un obiect și imaginea sa reală dată de o lentilă convergentă? Dar distanța minimă dintre obiect și imaginea sa virtuală?
- Scrieți un eseu cu tema: "Capcane de lumină".

**Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor**

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- Justificarea teoretică a metodei;
- Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- Descrierea modului de lucru;
- Schița dispozitivului experimental realizat;
- Datele experimentale obținute;

- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

#### Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 2, 4, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 3, 5, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 4, 5, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 4, 6
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

#### Subiectul nr. 4

##### Spectroscopul

Având la dispoziție următoarele materiale: spectroscop, sursă de lumină, banc optic, filtre, prisme, fante, lentile, rețele de difracție, cuvă, lichide, spectrul de emisie al atomului de hidrogen obținut la spectroscopul cu prismă, efectuați următoarele determinări:

1. Stabiliți spectrul de emisie și absorbție a luminii. Verificați spectrul de absorbție pentru substanțele puse la dispoziție.
2. Stabiliți intervalul de lungimi de undă ( $\Delta\lambda$ ) al radiațiilor din domeniul vizibil. Determinați lungimea ROGVAIV. Se dau energiile emise la tranzițiile electronice ale ionilor de He (în eV): 1,84; 2,55; 2,86; 3,03.
3. Explicați de ce spectrul hidrogenului este discontinuu.
4. Stabiliți relația generală care leagă lungimea de undă de linia spectrală a emisiei de energie la tranziția electronică corespunzătoare exprimată în eV.
5. Calculați lungimea de undă a liniei spectrale a ionului de He. Desenați spectrul corespunzător tranzițiilor electronice ale ionului de He.
6. Comparați acest spectru cu spectrul hidrogenului. Interpretați rezultatele.
7. Scrieți un eseu cu tema: “Arta culorilor”.

#### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.



## Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 4, 5, 7
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 3, 6, 7
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 3, 4, 5
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 4, 6, 7
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

3.4 Sesiunea națională, Iași 2-3 mai 2003<sup>9</sup>

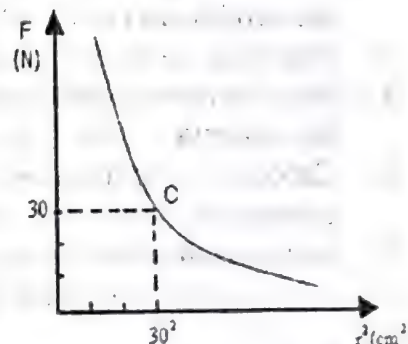
## Clasa a IX-a

## Subiectul nr. 1

## Legea lui Coulomb

Aveți la dispoziție: o cutie din material plastic, placă de sticlă, staniol, hârtie, plăci din material plastic colorat, baghete de sticlă, de ebonită, pendulul electrostatic, mașina electrostatică, bucăți de țesătură.

1. Așezați pe fundul cutiei bucata de staniol. În interiorul cutiei adăugați bucățele de hârtie. Acoperiți cutia cu o placă transparentă. Ce observați, când frecați placa? Cu ce sarcină electrică se vor încărca bucățelele de hârtie?
2. Care este rolul staniolului de pe fundul cutiei? Ce s-ar întâmpla, dacă ar lipsi?
3. Folosind graficul alăturat, înregistrați într-un tabel variația forței coulombiene cu distanța. Extrapolați datele graficului. Din măsurările cu pendulul electrostatic, se verifică forma graficului? Argumentați.
4. Determinați  $q$ , sarcina electrică corespunzătoare punctului C de pe grafic, cunoscând sarcina electrică  $Q=30\mu\text{C}$ . Solicitați date necesare. Cum se deplasează graficul din figură, dacă sarcinile se află în ulei?
5. Unde întâlniți electrizare în mediul ambiant? Cum o puteți evidenția? Dați cât mai multe exemple.
6. Comparați liniile câmpului electrostatic cu liniile câmpului gravitațional staționar.
7. Definiți locul geometric al punctelor în care intensitatea câmpului electric produs de sarcini distribuite diferit are aceeași valoare. Argumentați.
8. Scrieți un scurt eseu cu tema: „Un electron pe o suprafață echipotențială”.



<sup>9</sup> Au propus subiectele: prof. Nicolae Dorobăț, Gr. Sc. Ind. "Cuza-Vodă" Iași; prof. Gheorghe Balan, Gr. Șc. Ind. "Cuza-Vodă" Iași; prof. Iulian Leahu, Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Laura Ciocoiu, I.S.J. Iași; prof. Vasile Ciubotarașu, Lic. "D.Cantemir" Iași; prof. Maria Aniță, Gr. Sc. "I.C. Ștefănescu" Iași; prof. Adrian Pavliuc, Gr. Sc. Ind. "Cuza-Voda" Iași; prof. Liliana Chicoș, Lic. "G. Ibrăileanu" Iași.

### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- Justificarea teoretică a metodei;
- Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- Descrierea modului de lucru;
- Schița dispozitivului experimental realizat;
- Datele experimentale obținute;
- Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- Generalizări ale observațiilor, concluzii.

### Evaluarea răspunsurilor<sup>10</sup>

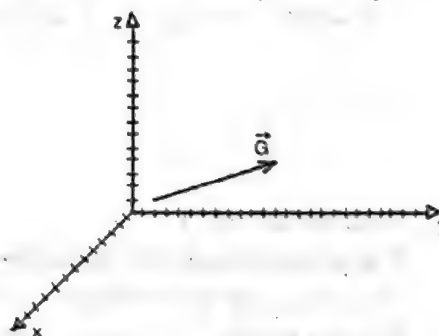
Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație/ Fler științific	1, 2, 5, 8
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 6, 7, 8
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 3, 4, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3, 5
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. JULES VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

### Subiectul nr. 2

#### Greutatea

Aveți la dispoziție: dinamometre, riglă gradată, trei corpuri numerotate, hârtie milimetrică, balanță de laborator, cilindru gradat, lichide, etaloane de masă, șubler.

- Determinați greutatea corpurilor prin diferite metode. Descrieți și argumentați fiecare mod de lucru.
- De pe tija unui dinamometru s-au șters notațiile. Cum poate fi folosit acest dinamometru? Etalonați dinamometrul, precizând într-un tabel corespondența dintre diviziuni și forțe.
- Determinați constanta de elasticitate a dinamometrului etalonat la subiectul 2. Cum justificați că resortul dinamometrului trebuie folosit în domeniul legii lui Hooke?
- Din graficul alăturat, determinați componentele greutății  $G$ , știind că aceasta face unghiurile:  $\alpha=60^\circ$  cu  $Ox$ ,  $\beta=45^\circ$  cu  $Oy$  și  $\gamma=60^\circ$  cu  $Oz$ .  
Relațiile găsite sunt adevărate pentru orice valori



<sup>10</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se apreciază „răspunsul corect”, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, „cel mai bun răspuns așteptat”, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată după citirea lucrărilor, prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinerilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor și de așteptările examinerilor.



- ale unghiurilor?
5. Va fi aceeași masa unui corp cântărit pe Pământ și pe Lună? Dar greutatea lui? Explicați.
  6. Calculați greutatea aparentă a unui corp aflat într-un sistem accelerat pe verticală în sus, respectiv, în jos. Exemplificați experiențele proprii care v-au condus la ideea de greutate aparentă.
  7. Imaginați și descrieți experimente prin care să identificați mărimile de care depinde intensitatea câmpului gravitațional.
  8. Scrieți un scurt eseu cu tema: „O călătorie spre centrul Pământului”.

### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

### Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație/ Fler științific	1, 3, 6, 8
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 5, 7, 8
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 4, 5, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 3, 7
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. JULES VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## Clasa a X-a

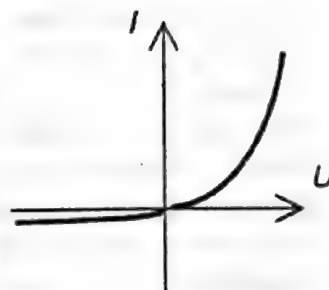
### Subiectul nr. 1

#### Caracteristica intensitate-tensiune

După citirea subiectelor, solicitați materialele de care aveți nevoie.

1. Pentru un bec electric cu filament, utilizând montajul aval, cu alimentarea electrică de tip potențiometric, să se traseze grafic curba intensitate-tensiune. Ce particularități are?
2. Comparați caracteristica obținută cu legea lui Ohm. Ce constatați? Cum explicați constatările?
3. Reprezentați grafic valoarea rezistenței electrice a filamentului, în funcție de intensitatea  $I$ . Explicați forma graficului.

4. De ce tensiunea aplicată becului și curentul care apare trebuie citite simultan, din minut în minut?
5. În situația în care tensiunea electrică de alimentare, este mai mare decât tensiunea nominală proprie becului, cum procedați ca becul să funcționeze normal? Argumentați prin calcul.
6. Ce efecte se vor evidenția, dacă se depășește treptat tensiunea electrică nominală a becului? Explicați.
7. Comparați caracteristica obținută pentru filamentul becului, la subiectul 1, cu aceea a unei diode semiconductoare. Cum justificați deosebirea?
8. Scrieți un scurt eseu pe tema: “Aspecte ale civilizației umane, în lipsa componentelor electrice cu caracteristici intensitate-tensiune de tipul celor din figură”.



### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

### Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație/ Fler științific	2, 4, 7, 8
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 6, 7, 8
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 3, 5, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 5, 6
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. JULES VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

### Subiectul nr. 2

#### Aparate de măsură

După citirea subiectelor, solicitați materialele de care aveți nevoie.

1. Determinați rezistența electrică a ampermetrului și a voltmetrului, în condiții de sensibilitate maximă.
2. Calculați valoarea rezistenței electrice a șuntului, pentru un alt domeniu de măsurare decât cel de la subiectul 1. Verificați prin măsurări. Cum explicați diferențele?



3. Calculați valoarea rezistenței electrice a rezistorului adițional, pentru un alt domeniu de măsurare decât cel de la subiectul 1. Verificați prin măsurări. Cum explicați diferențele?
4. Etalonați ampermetrul, pentru un domeniu de măsurare mai mare decât cel maxim, alegând șuntul adecvat. Prezentați într-un tabel corespondența dintre intensitatea curentului și diviziunile aparatului.
5. Etalonați voltmetrul, pentru un domeniu de măsurare mai mare decât cel maxim, alegând rezistorul adițional adecvat. Prezentați într-un tabel corespondența dintre tensiune și diviziunile aparatului.
6. Realizați dintr-un ampermetru fixat pe un domeniu de măsurare, un voltmetru pentru un anumit domeniu de măsurare. Cum depinde precizia voltmetrului obținut de calitățile ampermetrului?
7. Aparatele de măsură sunt consumatori de energie electrică? Exemplificați și justificați.
8. Scrieți un scurt eseu pe tema: "Influența aparatelor de măsură asupra valorilor mărimilor electrice măsurate".

### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

### Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație/ Fler științific	1, 5, 7, 8
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	2, 4, 7, 8
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 3, 6, 8
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 4, 5, 6
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	+
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. JULES VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## Clasa a XI-a

### Subiectul nr. 1

#### Densitatea

Aveți la dispoziție: resorturi, vase cu diferite lichide, riglă, corp cu densitate necunoscută, bilă, ață, balanță hidrostatică, pahar de sticlă, cutie cu etaloane de masă, dinamometru, cilindru gradat, densimetru, vase comunicante.

1. Determinați densitatea necunoscută, în cât mai multe moduri.
2. Care este determinarea cea mai precisă? Argumentați.
3. Reprezentați forțele ce acționează asupra corpului, la subiectul 1 și precizați expresiile și natura lor.
4. Determinați densitatea soluției de sare în apă, folosind principiul vaselor comunicante. Aflați concentrația soluției.
5. Cum ați putea afla dacă un corp are cavități în interior? Descrieți și aplicați un procedeu pentru bila dată.
6. Ați putea determina densitatea unui lichid, folosind balanța hidrostatică? Prezentați metoda.
7. Regele Heron al II-lea al Siracuzei i-a cerut lui Arhimede să afle dacă bijutierul a falsificat coroana, amestecând aurul cu argint. În baie, lui Arhimede i-a venit ideea să folosească faptul că un solid dezlocuiește un volum egal de lichid. Știind că aurul are densitatea mai mare decât a argintului, cum credeți că a procedat Arhimede?
8. Scrieți un eseu cu tema: "Lichide accelerate".

#### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

#### Evaluarea răspunsurilor

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație/ Fler științific	1, 2, 7, 8
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	5, 6, 7, 8
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 3, 4, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 4, 5
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. JULES VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+



**Subiectul nr. 2****Pendule**

Aveți la dispoziție: riglă gradată, resorturi, cronometru, corpuri diferite, fire inextensibile.

1. Verificați dependența perioadei pendulului gravitațional de lungimea firului și de masa corpului.
2. Trasați graficul  $T=f(\sqrt{l})$ . Determinați accelerația gravitațională.
3. Studiați calitativ transferul de energie între două pendule cuplate.
4. Determinați constanta de elasticitate a resortului.
5. Ordonați corpurile de masă necunoscută după valoarea masei.
6. Cum se modifică perioada de oscilație a pendulului gravitațional într-un sistem accelerat? Argumentați.
7. Două pendule gravitaționale indentice oscilează la aceeași latitudine, dar la înălțimi diferite. Care este raportul perioadelor de oscilație?
8. Scrieți un eseu cu tema: "Rezonanța în natură".

**Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor**

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

**Evaluarea răspunsurilor**

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație/ Fler științific	1, 3, 5, 8
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 5, 6, 8
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	1, 2, 6, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 4, 5
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. JULES VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

**Clasa a XII-a****Subiectul nr. 1****Prisma optică**

Aveți la dispoziție: prismă optică, coală albă de hârtie, riglă, raportor, pointer (lampă laser), creion bine ascuțit, ace cu gămălie, tabele cu valori ale funcțiilor trigonometrice, filtre optice.

1. Trasați grafic  $\delta = f(i)$  și determinați valoarea lui  $\delta_{\min}$ , pentru radiații de culori diferite. Cum depinde unghiul de deviație minimă de culoarea radiației?
2. Determinați variația indicelui de refracție al prisme în funcție de culoare. Ce aplicații are fenomenul?
3. Pentru culoarea luminii pointerului, determinați unghiul de deviație minimă, când prisma este plasată în apă. Comparați traiectoriile luminii prin prismă în aer și în apă. Ce culoare apreciați că are lumina pointerului?
4. Aflați unghiul unei prisme, dacă unghiul de deviație este  $\delta=30^\circ$ ,  $n=1,6$ , iar lumina are incidență normală. Cât devine unghiul de deviație, dacă  $i=30^\circ$ ?
5. Dacă priviți un obiect din cameră prin pereții alăturați ai unui acvariu de sticlă conținând apă, unde vedeți imaginea obiectului? Cum este iluminat acvariul, când peretele din spate strălucește?
6. Cum se vede, în mărime și distanță față de observator, un obiect aflat în interiorul acvariului cu apă? Construiți imaginea.
7. Imaginați mai multe metode de compunere a radiațiilor din spectrul vizibil. Exemplificați din practică.
8. Scrieți un eseu cu tema: “Culori complementare”.

### Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

### Evaluarea răspunsurilor<sup>11</sup>

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație/ Fler științific	2, 3, 7, 8
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	5, 6, 7, 8
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 4, 5, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 5, 7
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. JULES VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

<sup>11</sup> Pentru fiecare item (subiect), răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se apreciază “răspunsul corect”, în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, “cel mai bun răspuns așteptat”, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată după citirea lucrărilor, prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinatorilor. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor și de așteptările examinatorilor.



**Subiectul nr. 2****Lentile**

Aveți la dispoziție: lentile convergente și divergente, banc optic, pointer laser, filtre optice.

1. Ordonăți lentilele convergente, după convergență, în lumină albă. Cum explicați diferențele?
2. Măsurați distanța focală a unei lentile convergente plasată în apă. Cum explicați diferența față de aer?
3. Ordonăți lentilele divergente, după distanțele focale, în lumină albă.
4. Determinați distanțele focale ale unei lentile convergente pentru diferite culori ale radiației. Marcați culoarea, distanța focală și focarul corespunzător pe o schiță. Cum se modifică distanța focală cu lungimea de undă? Ce implicații are acest fenomen asupra formării imaginilor?
5. Realizați un sistem optic format dintr-o lentilă convergentă și una divergentă. Ce constatați privind imaginea unui obiect prin sistem, în funcție de distanța dintre lentile? Schițați traseul razelor.
6. De ce o lentilă groasă dă imagini colorate la margini?
7. Care este cea mai mică distanță dintre un obiect și imaginea sa reală dată de o lentilă convergentă? Dar distanța minimă dintre obiect și imaginea sa virtuală?
8. Scrieți un eseu cu tema: "Ochelari".

**Îndrumări pentru redactarea răspunsurilor**

Referatul va cuprinde, pentru fiecare temă experimentală:

- (a) Justificarea teoretică a metodei;
- (b) Aprecieri asupra modului de alegere a materialelor folosite;
- (c) Descrierea modului de lucru;
- (d) Schița dispozitivului experimental realizat;
- (e) Datele experimentale obținute;
- (f) Indicarea surselor de erori și a metodelor de înlăturare;
- (g) Prezentarea rezultatelor (valori medii, estimări ale erorilor absolute, relative);
- (h) Generalizări ale observațiilor, concluzii.

**Evaluarea răspunsurilor**

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Spirit de observație/ Fler științific	1, 3, 5, 8
2. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 6, 7, 8
3. NEWTON	Gândire analitică (teoretică)	2, 4, 6, 7
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 2, 4, 5
5. EDISON	Inventivitate științifică/ Soluții multiple	-
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. JULES VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	-
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	✓
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

## 4. Probele secțiunii *Grupuri de cooperare*

### 4.1 Sesiunea națională, Galați 28-29 aprilie 2002 - gimnaziu<sup>1</sup>

#### Conferință de presă

Sunteți un grup de patru elevi și un profesor de la Școala "Ștefan Procopiu" din orașul **Magneton** (vă distribuiți rolurile după aptitudini și preferințe). Ați participat la Concursul național de fizică "Ștefan Procopiu" de la Galați și ați obținut premii numeroase la toate secțiunile.

Veți pregăti un dosar pentru presă care să conțină:

- ❖ **Comunicatul de presă** despre subiectul conferinței;
- ❖ Materiale semnificative pentru subiectul conferinței, ce constau din: sigla școlii voastre, materiale promoționale (desene, caricaturi, bannere, epigrame care să reflecte diverse situații din timpul concursului etc.), lucrări prezentate și premiate la concurs.

Conferința de presă are rolul de a mediatiza concursul "Ștefan Procopiu", rezultatele deosebite obținute de elevii școlii și lucrările prezentate de aceștia, în vederea trezirii interesului pentru concursurile școlare, informarea privind preocuparea acestora pentru atingerea performanței în învățarea fizicii, motivarea lor de a se înscrie la această școală etc.

**Comunicatul de presă** se va realiza pe două pagini și va conține informații privind echipa participantă, secțiunile la care membrii echipei au participat, premiile obținute și, nu în ultimul rând, temele lucrărilor prezentate de către elevi în concurs și contribuțiile personale ale acestora.

**Sigla școlii** va fi prezentată printr-un desen sugestiv, care să evidențieze preocuparea elevilor și a profesorilor școlii pentru studiul fizicii.

**Materialele promoționale** vor evidenția preocupările voastre în domeniul fizicii, prezentate într-o formă cât mai atractivă.

Etapele conferinței de presă:

- ❖ Discursul **purtătorului de cuvânt** al școlii – de preferință, cel care are rolul profesorului – care va declara deschisă conferința și va prezenta o sinteză a comunicatului de presă (1min);
- ❖ **Jurnaliștii** adresează întrebări și primesc răspunsuri. Dialogul este coordonat de purtătorul de cuvânt care are rolul de a menține discuția la subiectul abordat și pentru care a fost organizată conferința, de a urmări respectarea timpului stabilit pentru dialogul cu jurnaliștii (7 min).

Unul dintre membrii echipei poate realiza o documentare în afara sălii de lucru.  
Timp de lucru: o oră. Prezentare: 8 minute.

<sup>1</sup> Au formulat tema și subiectele: prof. Carmen Scoarță (fizică), Șc. "Sf. Dumitru" Galați; prof. Rodica Gheorghiu (fizică), Șc. "Gr. Moisil" Galați; prof. Emanuela Pangrati (fizică), Șc. "Gr. Moisil" Galați; prof. Cristina Butnaru (pedagogie), Liceul Pedagogic "C. Negri" Galați; prof. Ghiță Nazarie (fizică), director C.C.D. Galați, redactor șef la publicațiile "Școala gălățeană" și "Educația pentru fiecare".



## Evaluarea răspunsurilor

Cunoștințele și contribuțiile voastre creative vor fi apreciate în raport cu următoarele criterii:

- ❖ Originalitate în conceperea scenariului conferinței de presă;
- ❖ Calitatea cunoștințelor științifice prezentate;
- ❖ Umore, spontaneitatea și originalitatea prezentării;
- ❖ Mesajul estetic transmis prin materialele promoționale realizate;
- ❖ Capacitatea de a transpune cunoștințele de fizică într-un discurs concis și convingător;
- ❖ Capacitatea echipei de a realiza o prezentare cât mai diversificată și în același timp cu impact maxim la auditoriu.

## 4.2 Sesiunea națională, Galați 28-29 aprilie 2002 - liceu<sup>2</sup>

### Test de fizică

Citiți cu atenție această foaie. Organizați activitatea grupului împărțind sarcinile de lucru fiecărui membru. Timpul total de lucru 60 minute.

#### Situația

Priviți cu atenție graficele A, B, C. Analizând fenomenele fizice cunoscute, alegeți unul a cărui lege poate fi ilustrată printr-unul dintre graficele prezentate.

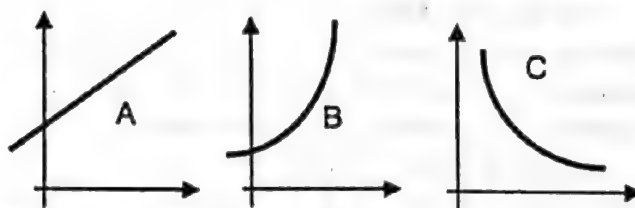
I. Pe foaia A veți realiza:

- a) Denumiți fenomenul fizic ales, scrieți legea fizică ce-l guvernează, precizând semnificația fizică și unitatea de măsură a mărimilor care intervin.
- b) Desenați graficul la o scară convenabilă și precizați pe axe mărimile fizice care joacă rol de **funcție** și **variabilă independentă** (inclusiv unitățile alese de voi).
- c) Găsiți cel puțin două exemple ale fenomenului ales, în natură și în tehnică.

II. Pe foaia B realizați un test grilă cu 10 itemi, având ca punct de plecare graficul desenat la punctul b) de pe foaia A.

- Indicați mai întâi cui se adresează testul vostru, gradul de dificultate, scopul său, punctajul acordat fiecărui item.
- Itemii propuși pot să facă referire și la aplicațiile fenomenului ales, în natură și în tehnică. Puteți folosi orice tip de test grilă cunoscut. Enunțurile să fie clar formulate.
- La final, oferiți soluțiile itemilor propuși.

Notă: Contează aspectul lucrării, modul îngrijit de prezentare (ambele foi).



<sup>2</sup> Au formulat tema și subiectele: prof. Maria Popa, Gr. Șc. "Elena Doamna" Galați; prof. Rodica Sava, Gr. Șc. Metalurgic Galați; prof. Doru Costache, Col. Nat. "V. Alecsandri" Galați.

- III. Alegeți unul dintre membrii echipei care să prezinte oral, în maximum 6 minute, modul de realizare a proiectului de grup, strategia de elaborare, disputele ivite și modul în care au fost soluționate, orice informație cu privire la activitatea de colaborare a grupului.

## 4.3 Sesiunea județeană, Iași 5-6 aprilie 2003 - gimnaziu<sup>3</sup>

### Revistă de fizică

Redactați macheta unei reviste de fizică adresate elevilor.

Macheta va avea 6-8 file de format A4.

Pe tema propusă, revista va cuprinde subiecte sub rubrici diferite, cu denumirea rubricilor.

1. **Copertile 1-2:** titlul revistei, numărul de apariție/ anul, școala/ liceul care o editează, localitatea, sigla, motto-ul, cuprinsul revistei, colectivul de redacție;
2. **Copertile 3-4:** rebus/ aritmogrif, curiozități, glume/ anecdote, ghicitori, jocuri, observații, o pagină de publicitate și reclame etc. - în legătură cu tema propusă;
3. **Editorialul** colectivului de redacție: tratarea temei dintr-o perspectivă actuală, atractivă, exprimând opinia colectivului de redacție asupra temei abordate;
4. **Articol științific:** abordarea temei din perspectivă științifică, relații cu alte discipline – introducere/ conținut/ încheiere);
5. **Probleme și întrebări de fizică:** întrebări de istețime/ perspicacitate, proba consecințelor (Ce s-ar întâmpla dacă...?), proba utilizărilor neobișnuite (Ce utilizări noi ar putea avea un ...?), experiențe de fizică etc. - în legătură cu tema propusă;
6. **Eseu științific:** evocări/ povestiri ale experiențelor științifice personale, jurnal de observații științifice, istoria unor descoperiri științifice etc. - în legătură cu tema propusă;
7. **Compoziție:** reportaj/ interviu/ povestiri SF, scenete etc. - în legătură cu tema propusă;
8. **Ilustrații:** desene din imaginație - evocări ale unor experiențe trăite, SF etc. - redactate prin afișe, benzi desenate, caricaturi etc., la alegere în culori, carioca, creion, cerneală.

Subiectele sunt opționale! Unul dintre membrii echipei poate realiza un reportaj/ interviu în afara sălii de lucru. Timp de lucru: 3 ore.

<sup>3</sup> Tema și subiecte similare au fost propuse și la sesiunile județene anterioare (martie 2001, aprilie 2002) și naționale (aprilie 2001, mai 2003) de la Iași.

Au formulat tema și subiectele: prof. Iulian Leahu (fizică), Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Irina Frunză (fizică), Șc. "I. Neculce" Iași; prof. Ofelia Ionescu (fizică), Șc. "A. Russo" Iași; prof. Simona Băcăiță (fizică), Șc. "I. Teodoreanu" Iași; prof. Bogdan Ionescu (fizică), Șc. "A. Russo" Iași; prof. Daniela Boghean (lb. română), Gr. Șc. "D. Mangeron" Iași; prof. Ana-Maria Brumă (lb. română), Col. Național Iași; prof. Evelina Tanasievici (lb. română), Gr. Șc. "D. Mangeron" Iași; prof. Mihaela Panait (educație plastică), Lic. "O. Băncilă" Iași; prof. Elena Bulai (fizică), Șc. "N. Iorga" Iași; prof. Camelia Fecioru (fizică), Șc. "Mircea cel Bătrân" Iași.



## Evaluarea răspunsurilor

Pentru fiecare subiect, răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu.

Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică sau "cel mai bun răspuns așteptat", în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prin mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinerilor. Diplomele se acordă elevilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Aceste condiții pot fi modificate în funcție de răspunsurile elevilor, dificultatea probelor, așteptările examinerilor etc.

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 3, 6, 8
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 4, 6, 7
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 4, 5, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	-
5. EDISON	Inventivitate științifică	1, 2, 5, 8
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	2, 6, 7, 8
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

#### 4.4 Sesiunea județeană, Iași 5-6 aprilie 2003 - liceu<sup>4</sup>

##### Film didactic

Redactați scenariul unui film științific de scurt metraj, cu durata de 3-5 minute, pentru a fi utilizat în lecțiile de fizică.

Scenariul va cuprinde descrierea detaliată în cuvinte a scenelor, respectiv, a imaginilor/ cadrelor care compun scenele.

**Tema propusă** va fi abordată din perspectiva următoarelor subiecte:

1. **Ideea filmului** – o scurtă expunere care transpune tema într-o concepție personală (științifică, istorică, interdisciplinară, socială, economică, exprimând un conflict de idei etc.);
2. **Titlul filmului** – o formulare atractivă, interesantă;
3. **Titlurile scenelor** în care desfășurarea filmului este împărțită – în număr de 5-10, dezvoltând ideea filmului în etapele: introducere – cuprins – încheiere;

<sup>4</sup> În formulări similare, tema și subiectele au fost propuse și la sesiunile județene (17-18 martie 2001, 13-14 aprilie 2002) și naționale (7-8 aprilie 2001) de la Iași.

Au formulat tema și subiectele: prof. Iulian Leahu, Șc. "Al. cel Bun" Iași; prof. Mihaela Bulai, Gr. Șc. "Cuza-Vodă" Iași; prof. Petronela Drăgoi, Gr. Șc. "D. Mangeron" Iași; prof. Marcel Cahniță, Palatul Copiilor Iași; prof. Iuliana Vulpoi, Lic. "Al. I. Cuza" Iași; prof. Victoria Țâmpu, Col. Th. "Gh. Asachi" Iași; prof. Camelia Popa (fizică), Col. "D. Leonida" Iași.

4. **Descrierea în cuvinte a imaginilor** care alcătuiesc scenele – detaliată, dar concisă! - indicând obiecte, contexte/ situații în care se află, evoluția lor, persoanele și acțiunile lor etc.;
  5. **Unghiuri de filmare** (prim plan, plan mijlociu, plan general) și **mișcări ale aparatului de filmat** (apropiere, îndepărtare, mișcări laterale, vedere de sus, vedere de jos) pentru fiecare imagine;
  6. **Sunetul** (muzică, zgomote, comentarii sonore, dialoguri etc.) pentru fiecare imagine;
  7. **Textul** care poate însoți anumite imagini.
- Puteți redacta **scenele** cu ajutorul următorului tabel:
- Titlul scenei** .....

Nr. crt.	Imaginea (descriere)	Unghiuri/ Mișcări	Sunetul	Textul	Durata

Subiectele sunt opționale! Unul dintre membrii echipei poate realiza o documentare în afara sălii de lucru. Timp de lucru: 3 ore.

#### Evaluarea răspunsurilor

Pentru fiecare subiect, răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se notează răspunsul corect, în cazul itemilor cu soluție unică sau “cel mai bun răspuns așteptat”, în cazul itemilor cu soluții multiple. Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă mai jos, va fi actualizată prîn mediere între răspunsurile elevilor și așteptările examinatorilor. Diplomele se acordă elevilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Aceste condiții pot fi modificate în funcție de răspunsurile elevilor, dificultatea probelor, așteptările examinatorilor etc.

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	2, 3, 6, 8
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 4, 6, 7
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	3, 4, 5, 6
4. GALILEI	Priceperi experimentale	-
5. EDISON	Inventivitate științifică	1, 2, 5, 8
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	-
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	2, 6, 7, 8
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+



## II. Organizarea pe secțiuni a Concursului

### 1. Secțiunile Concursului

Concursul se organizează în **șapte secțiuni**, denumite: "Lucrări scrise", "Referate științifice", "Tehnici de laborator", "Fizică aplicată", "Fizică pe calculator", "Compoziții pe teme științifice" și "Grupuri de cooperare".

Organizarea pe secțiuni a Concursului reprezintă încercarea de a răspunde la întrebarea: În ce situații/ contexte organizăm evaluarea rezultatelor școlare? – legată de necesitatea multiplicării în școală a ocaziilor de a stimula transferul cunoștințelor și creativitatea științifică a elevilor. Astfel, de la o ediție la alta a Concursului, numărul secțiunilor înființate a crescut. Diversificarea situațiilor de evaluare a impus două orientări în organizare:

- (a) extinderea **spectrului de rezultate/ produse** ale învățării evaluate;
- (b) adecvarea **situațiilor de evaluare** la profilurile intelectuale și aptitudinale ale elevilor.

Dezvoltarea capacităților de învățare ale elevilor depinde de situațiile/ contextele de învățare. Cum scrie H. Gardner, "cele mai multe capacități de învățare elevii nu le manifestă decât în contexte particulare". Elevii se orientează spre acele sarcini care se potrivesc profilurilor lor intelectuale, capacităților proprii care promet. Expunând elevii la situații de învățare/ evaluare variate, vor fi stimulate și puse în evidență capacitățile ce redau profilurile lor intelectuale.

Cunoașterea profilului intelectual al unui elev este utilă în abordarea diferențiată și individualizată a educației sale. "Dincolo de retorica învățământului diferențiat și a educației pentru toți, obiectivul școlii actuale este substituirea școlii uniforme printr-una cu adevărat centrată pe individ" - scrie Gardner. În educația **centrată pe elev**, fiecare dintre capacitățile unui elev trebuie antrenată diferențiat, fie în calitate de **conținut** al învățării, fie ca **mijloc (cod) de comunicare** a conținutului învățat.

Gardner definește un număr de componente ale profilului intelectual ("inteligente" sau "coduri de simbolizare"), descrise prin "seturi de operații-nucleu". Elevii sunt diferiți prin combinațiile particulare ale acestor capacități constituite în profiluri intelectuale - "combinațiile unice de inteligențe ale fiecărui elev":

Inteligența	Set de operații nucleu (Capacități/ abilități implicate în sarcini specifice – rezolvare de probleme, exprimarea ideilor și a sentimentelor, crearea de produse)
1. Verbal-lingvistică	- sensibilitate la semnificațiile cuvintelor, la diferite funcții ale limbajului; - utilizarea limbajului scris, vorbit; - "domină cele mai multe sisteme educaționale";
2. Logico-matematică	- "gândire științifică", după P. Wang; - abordarea logică a problemelor, recunoașterea procedeeilor, modelelor; - utilizarea relațiilor, a raționamentului logic sau cauzal;
3. Vizual-spațială	- recunoașterea relațiilor spațiale, perceperea sau reprezentarea vizuală cu precizie;

- 4. **Muzicală**
  - utilizarea percepțiilor vizual-spațiale, a imaginilor mentale, a reprezentărilor grafice etc.;
  - sensibilitate la sunetele din mediu, recunoașterea înălțimii, timbrului, relațiilor temporale, ritmurilor;
- 5. **Corporal-kinestezică**
  - utilizarea ritmului, a melodiei etc.;
  - abilități motrice rafinate, delicate, elegante sau de performanță;
  - utilizarea corpului în exprimarea semnificațiilor, în activități fizice;
- 6. **Intrapersonală**
  - cunoașterea de sine (propriile dispoziții, dorințe, intenții, slăbiciuni, inteligențe), evaluarea propriului comportament în contexte variate, sensibilitate la propriile sentimente;
  - utilizarea introspecției, prin înțelegerea propriilor dispoziții, dorințe, capacități, slăbiciuni;
- 7. **Interpersonală**
  - sensibilitate față de alții, interacțiune cu alții;
  - utilizarea capacităților empatică și de comunicare, prin înțelegerea dispozițiilor, sentimentelor, intențiilor, motivațiilor celorlalți;
  - cunoașterea celorlalți (sentimente, motivații, intenții etc.) și interacțiunea cu alții (relații interpersonale, rezolvarea conflictelor, răspuns adecvat la nevoile lor etc.);
- 8. **Naturalistă**
  - sensibilitate față de mediul înconjurător, înțelegerea relațiilor în lumea vie și nevie;
  - focalizarea atenției asupra lumii exterioare, înțelegerea lumii naturale;
  - utilizarea înțelegerii asupra naturii în rezolvarea de probleme.

În raport cu **dominantele** profilului intelectual pe care le stimulează, secțiunile Concursului "Ștefan Procopiu" pot fi caracterizate prin:

<b>Secțiunea</b>	<b>Dominante ale profilului intelectual</b>
I. LUCRĂRI SCRISE	- inteligența logico-matematică
II. REFERATE ȘTIINȚIFICE	- inteligența verbal-lingvistică
III. TEHNICI DE LABORATOR	- inteligența verbal-lingvistică
IV. FIZICĂ APLICATĂ	- inteligența logico-matematică
V. FIZICĂ PE CALCULATOR	- inteligența corporal-kinestezică
VI. COMPOZIȚII PE TEME ȘTIINȚIFICE	- inteligența logico-matematică
	- inteligența naturalistă
	- inteligența logico-matematică
	- inteligența logico-matematică
	- inteligența spațial-vizuală
	- inteligența verbal-lingvistică
	- inteligența spațial-vizuală
	- inteligența intrapersonală



## VII. GRUPURI DE COOPERARE

- inteligența verbal-lingvistică
- inteligența logico-matematică
- inteligența interpersonală

Multiplicarea situațiilor de evaluare în raport cu profilurile intelectuale ale elevilor implică diferențieri la nivelurile:

- sarcini de evaluare,
- forme de comunicare a rezultatelor de către elevi,
- modalități de organizare a evaluării,
- instrumente de evaluare.

Din perspectiva modalităților de organizare a evaluării, secțiunile Concursului se disting prin:

Secțiunea	Modalități de organizare
I. LUCRĂRI SCRISE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teste propuse elevilor, de tipul "rezolvare de probleme", "eseu științific";</li> <li>- Examinare scrisă, individuală, fără public;</li> <li>- Comisii de evaluare constituite din specialitățile: fizică, lb. română, ed. plastică;</li> </ul>
II. REFERATE ȘTIINȚIFICE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lucrări propuse de către elevi, de tipul "referat științific", "studiu științific", "comunicare științifică";</li> <li>- Examinare orală, individuală sau colectivă, cu public;</li> <li>- Comisii de evaluare constituite din specialitățile: fizică, biologie, chimie, geologie, matematică;</li> </ul>
III. TEHNICI DE LABORATOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teste propuse elevilor, de tipul "lucrări de laborator", cu mijloace puse la dispoziție;</li> <li>- Examinare scrisă și practică, colectivă (echipe formate din 2-3 elevi), fără public;</li> <li>- Comisii de evaluare constituite din profesori de fizică;</li> </ul>
IV. FIZICĂ APLICATĂ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lucrări propuse de către elevi, de tipul "proiect științific", realizate cu mijloace proprii;</li> <li>- Examinare orală și practică, individuală sau colectivă, cu public;</li> <li>- Comisii de evaluare constituite din specialitățile: fizică, tehnologie;</li> </ul>
V. FIZICĂ PE CALCULATOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lucrări propuse de către elevi, de tipul "proiect științific", realizate cu mijloace proprii;</li> <li>- Examinare orală și practică, individuală sau colectivă, cu public;</li> <li>- Comisii de evaluare constituite din specialitățile: fizică, informatică;</li> </ul>
VI. COMPOZIȚII PE TEME ȘTIINȚIFICE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lucrări propuse de către elevi, de tipul "compoziție/ eseu", realizate cu mijloace proprii;</li> <li>- Examinare orală, individuală sau colectivă, cu public;</li> <li>- Comisii de evaluare constituite din specialitățile: fizică, lb. română, ed. plastică;</li> </ul>

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| VII. GRUPURI DE COOPERARE | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lucrări propuse elevilor, de tipul "proiect de grup", realizate cu mijloace proprii, respectiv, mijloace puse la dispoziție;</li> <li>- Examinare orală, scrisă sau practică, colectivă (echipe formate din 3-5 elevi), fără public;</li> <li>- Comisii de evaluare: fizică, biologie, chimie, tehnologie, limba română, educație pastică.</li> </ul> |
|---------------------------|--|

Din perspectiva elaborării **Instrumentelor de evaluare**, secțiunile Concursului sunt focalizate pe diferite categorii de **produse/ comportamente** de învățare:

Secțiunea	Comportamente evaluate
I. LUCRĂRI SCRISE	- Elaborarea unei lucrări scrise;
II. REFERATE ȘTIINȚIFICE	- Elaborarea unui raport scris;
III. TEHNICI DE LABORATOR	- Argumentare orală;
	- Elaborarea unui raport scris (referatul lucrării);
	- Realizarea unui dispozitiv experimental;
IV. FIZICĂ APLICATĂ	- Activitatea individuală/ a grupei în laborator;
	- Realizarea unui dispozitiv experimental;
	- Elaborarea unui raport scris;
	- Argumentare orală;
V. FIZICĂ PE CALCULATOR	- Realizarea unui program pentru calculator;
	- Elaborarea unui raport scris;
	- Argumentare orală;
VI. COMPOZIȚII PE TEME ȘTIINȚIFICE	- Elaborarea unei compoziții (literare, plastice, dramatice etc.);
	- Argumentare orală (a temei/ ideii);
VII. GRUPURI DE COOPERARE	- Realizarea unor materiale diverse (planșe, schițe, construcții etc.) sub tema proiectului;
	- Elaborarea unui raport scris;
	- Activitatea individuală și a grupei.

Componentele profilului intelectual<sup>1</sup> pot fi stimulate prin **sarcini variate**, specifice creației științifice, în situații care să asigure comunicarea rezultatelor în **forme variate**. În particular, la nivelul **sarcinilor**, Concursul implică elevii în rezolvare de probleme **contextualizate** (reflectând lumea reală, interactivă) și **realizare de proiecte** (pentru a forma deprinderi investigative).

Inteligențe	Sarcini specifice/ Specii ale creației științifice școlare
1. Verbal-lingvistică	- Eseu științific; referat bibliografic; evocări ale experiențelor științifice personale; jurnal de observații științifice; compoziții literare pe teme științifice; revistă științifică etc.;

<sup>1</sup> Concursul distinge între **profilurile intelectuale** și **profilurile aptitudinale** ale elevilor, pe baza diferențelor pe care le implică **organizarea evaluării pe secțiuni**, respectiv, **încadrarea rezultatelor evaluării în categoriile de performanță** apreciate prin concurs, independent de organizarea pe secțiuni.



- |                         |  |
|-------------------------|--|
| 2. Logico-matematică    | - Probleme cu soluție unică (de calcul); probleme cu soluții multiple; eseu științific; studiu științific; verificări experimentale; stabiliri (descoperiri) experimentale; demonstrații experimentale; construcții; simulări/ modelări pe calculator ale fenomenelor fizice, ale proprietăților unui sistem fizic;                                  |
| 3. Vizual-spațială      | - Compoziții plastice pe teme științifice; demonstrații experimentale; construcții/ confecționări (de hărți în relief, desene, diagrame, planșe, postere, benzi desenate, tabele, machete și modele, jucării etc.); soft; interpretări dramatice, mimă, jocuri; scenariul unui film didactic etc.;   |
| 4. Muzicală             | - Compoziții muzicale; scenariul unui film didactic etc.;  |
| 5. Corporal-kinestezică | - Măsurări/ determinări de mărimi (variabile, constante); demonstrații experimentale (cu mijloace proprii); construcții; creații plastice pe teme științifice; interpretări dramatice; dans, mimă, jocuri etc.;  |
| 6. Intrapersonală       | - Eseu științific; evocări ale experiențelor științifice personale; jurnal de observații științifice; compoziții literare pe teme științifice; creații plastice pe teme științifice; dans, mimă, interpretare de rol etc.;   |
| 7. Interpersonală       | - Eseu științific; interpretare dramatică; proiect de grup; interviuri, chestionare; creații literare/ plastice pe teme științifice; revistă științifică; joc de rol etc.;   |
| 8. Naturalistă          | - Probleme cu soluții multiple; comunicare științifică; studiu științific; măsurări/ determinări de mărimi; verificări experimentale; stabiliri (descoperiri) experimentale; demonstrații experimentale (cu mijloace proprii); construcții; colecții diverse (aparate renovate, ilustrații cu teme științifice, albume de noutăți științifice etc.). |

## 2. Repartizarea probelor pe secțiuni

Pe secțiuni, probele Concursului sunt repartizate în modul următor:

Secțiunea	Probele concursului/ Tipuri de itemi
I. LUCRĂRI SCRISE	<p>Elevilor li se propun lucrări de tipul:</p> <p>(a) <b>Probleme cu soluție unică</b> (de calcul);</p> <p>(b) <b>Probleme cu soluții multiple:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- întrebări de perspicacitate,</li> <li>- proba consecințelor,</li> <li>- proba utilizărilor neobișnuite etc.;</li> </ul> <p>(c) <b>Eseu:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- evocări ale experiențelor științifice personale,</li> <li>- jurnal de observații științifice,</li> <li>- eseu științific etc.;</li> </ul>

- II. REFERATE ȘTIINȚIFICE
- Elevii prezintă lucrări proprii (pe teme de fizică și interdisciplinare) de tipul:
- (a) **Referat bibliografic;**
  - (b) **Comunicare științifică** (interpretări proprii, concluzii pe baza unor investigații/ observații/ experimente științifice personale, propunerea unei explicații, teorii etc.);
  - (c) **Studiu științific** (studiul unei probleme, compunerea unei culegeri de probleme etc.);
  - (d) **Eseu științific** (biografii, istoria dezvoltării ideilor științifice etc.);
- III. TEHNICI DE LABORATOR
- Elevilor li se propun lucrări de tipul:
- (a) **Măsurări/ determinări** de mărimi (variabile, constante);
  - (b) **Verificări experimentale** de relații, metode;
  - (c) **Stabiliri (descoperiri, identificări) experimentale** de mărimi, relații, metode;
  - (d) **Probleme și întrebări** (probleme de calcul, întrebări de perspicacitate, proba consecințelor, proba utilizărilor neobișnuite, determinări cu număr limitat de obiecte etc.), în relație cu observațiile și rezultatele experimentale obținute, cu etapele experimentelor realizate etc.;
  - (e) **Eseu științific**, în relație cu observațiile și rezultatele experimentale obținute;
- IV. FIZICĂ APLICATĂ
- Elevii prezintă lucrări proprii (pe teme de fizică și interdisciplinare) de tipul:
- (a) **Demonstrații experimentale** ale unor fenomene, relații, metode (cu mijloace proprii);
  - (b) **Construcții** (instrumente de măsură, dispozitive experimentale, machete, modelaje, planșe funcționale, jucării, truse științifice etc.);
- V. FIZICĂ PE CALCULATOR
- Elevii prezintă lucrări proprii (pe teme de fizică și interdisciplinare) de tipul:
- (a) **Programe utilitare**, de concepție proprie;
  - (b) **Simulări/ modelări** pe calculator ale fenomenelor fizice, ale proprietăților unui sistem fizic;
- VI. COMPOZIȚII PE TEME ȘTIINȚIFICE
- Elevii prezintă lucrări proprii (pe teme de fizică și interdisciplinare) de tipul:
- (a) **Evocări ale experiențelor științifice personale;**
  - (b) **Jurnal de observații științifice;**
  - (c) **Compoziții literare** pe teme științifice (anticipație științifică și altele);
  - (d) **Creații plastice** pe teme științifice;
  - (e) **Alte creații** pe teme științifice (jocuri, dramatizări, interviuri, compoziții muzicale etc.);



## VII. GRUPURI DE COOPERARE

Elevilor li se propun lucrări (pe teme de fizică și interdisciplinare) de tipul:

- **Proiect de grup** (realizarea unei reviste științifice, a scenariului unui film didactic, a unei conferințe de presă, a unei dramatizări, a unui atelier de producere/ reparații de mijloace didactice etc.).



În principiu, secțiunile Concursului sunt organizate în comun pentru elevii de gimnaziu și liceu. La secțiunile Concursului, elevii de la clasa a VI-a până la clasa a XII-a pot prezenta lucrări, întreba, asculta, emite aprecieri împreună. Diferențele dintre conținuturile programelor școlare trec în plan secund, pentru a evidenția ceea ce au comun vârstele școlare: comunicarea și transferul gândirii științifice.

Secțiunile Concursului pot fi organizate separat pentru gimnaziu și liceu în cazurile când:

- prezența unui număr mare de lucrări/ concurenți crește timpul de examinare peste cel disponibil (10-12 ore, în cursul a două zile de concurs);
- diferențele dintre conținuturile programelor școlare implică diferențe semnificative în dotarea materială a secțiunilor (în special, la "Tehnici de laborator" și "Grupuri de cooperare").

Multiplicarea situațiilor evaluării prin Concurs, dezvoltarea secțiunilor Concursului – în particular, diversificarea speciilor creației științifice școlare utilizate în evaluare, a tehnicilor și a instrumentelor de evaluare etc. - rămâne o cale deschisă inițiativei și creativității celor ce organizează Concursul.

### III. Construirea instrumentelor de evaluare

#### 1. Tehnici de evaluare utilizate

Pentru a obține răspunsurile/ comportamentele de învățare ale elevilor într-un **spectru de performanțe** cât mai larg, Concursul formulează probe sau implică lucrări realizate de către elevi cât mai variate<sup>1</sup>. Diversificarea probelor se realizează în cadrul Concursului pe următoarele dimensiuni:

- (a) **tehnica de evaluare** - de la itemi cu soluție unică, la itemi cu soluții multiple;
- (b) **transferul cunoștințelor** - de la situații familiare, la situații noi, nefamiliare;
- (c) **tipul gândirii implicat** - de la tipul reproductiv, la tipul productiv/ evaluativ;
- (d) **tipul intelectual reprezentat** - de la convergent, la divergent (creativ).

În raport cu tehnicile utilizate în construirea lor, instrumentele de evaluare ale Concursului - probe, liste și grile de evaluare, scheme de punctare - pot fi descrise drept:

- (a) **ghidate de conținut** (structurate de conținuturile programei școlare);
- (b) **ghidate de proces** (structurate prin operațiile de elaborare a unui produs, prin componentele unei activități mentale/ practice/ de comunicare, prin abilitățile situate pe o scară în ordinea creșterii în competență);
- (c) **ghidate de produs** (structurate prin caracteristicile produsului final).

În general, în primul caz sunt cuprinse mai ales probele secțiunilor "Lucrări scrise" și "Tehnici de laborator". În celelalte cazuri sunt cuprinse mai ales probele secțiunilor "Referate științifice", "Fizică aplicată", "Fizică pe calculator", "Compoziții pe teme științifice" și "Grupuri de cooperare"<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Concursul încearcă să pună elevii în situații de **rezolvare de probleme**, de **realizare de proiecte/ produse** similare activității științifice reale. Probele specifice Concursului nu constă în probleme bazate pe seturi complete de informații necesare, ci în **probleme contextualizate**, ce presupun căutarea și selectarea informațiilor necesare, transferul cunoștințelor, creativitatea. Centrarea evaluării pe tehnici obiective simplifică munca evaluatorului, dar menține răspunsurile elevilor în limita a ceea ce se așteaptă de la ei. Când problemele sunt deschise, "fiecare poate gândi și comunica ceva ce nu au gândit și comunicat toți ceilalți", evaluatorul "negociază" cu elevii răspunsurile "cele mai adecvate", adeseori, cu sine. Întrebările deschise nu reprezintă, pentru evaluare, atât un sacrificiu în obiectivitate (instrumentele utilizate pot fi îmbunătățite), cât un câștig pentru spiritul disciplinei de învățat.

<sup>2</sup> Concursului "Ștefan Procopiu" îi este specifică **centrarea evaluării pe proces**. O serie de astfel de procese cognitive ar putea fi: observare, înregistrare, controlul variabilelor, analiza și formularea concluziilor, estimarea erorilor experimentale, scrierea unui referat, a unei compoziții pe o temă științifică. Din perspectiva creșterii în **validitate** și în **reproductibilitate** a evaluării, aplicarea acestui tip de instrumente a constituit o preocupare permanentă în Concurs. Astfel, în raport cu o **categorie de performanță**, evaluarea trebuie să asigure rezultate comparabile - certificări echivalente - indiferent de secțiunile Concursului. Reglarea instrumentelor de evaluare în acest scop a fost realizată satisfăcător, dar rămâne încă un obiectiv al perfecționării evaluării prin Concurs.



## 2. Categoriile de performanță apreciate prin Concurs

Evaluarea rezultatelor școlare se oprește deseori la caracteristicile rezultatului/ produsului obținut și deseori la un număr redus de caracteristici. O astfel de evaluare este suficientă produselor înalt elaborate, când elementele procesului creator trec într-un plan secund. Dimpotrivă, Concursul "Ștefan Procopiu" este preocupat să cunoască procesele de elaborare a lucrărilor prezentate - elevii aflați în spatele rezultatelor lor.

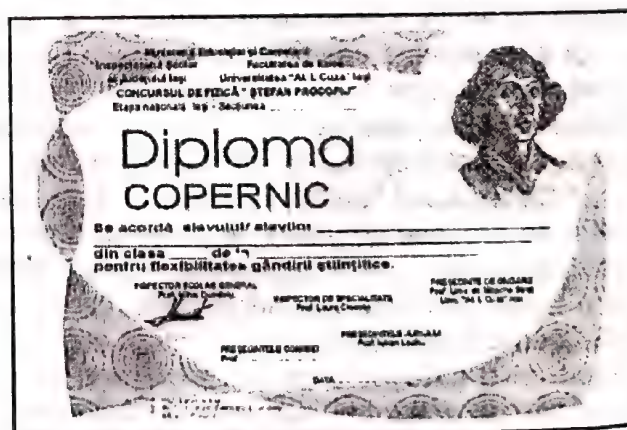
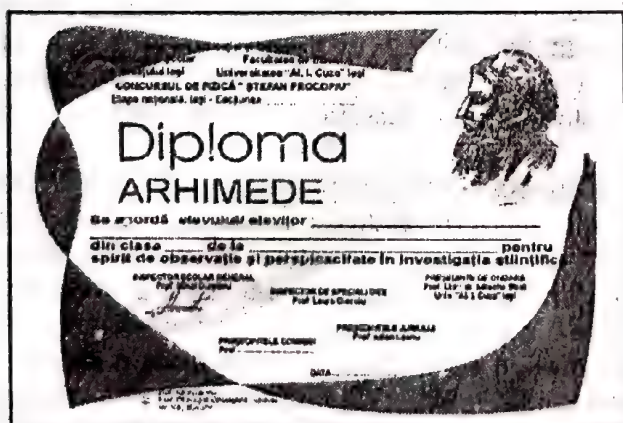
La fiecare secțiune a Concursului, evaluarea lucrărilor se realizează în raport cu diferite **categoriile de performanță**<sup>3</sup> descrise prin procese cognitive specifice "rezolvării de probleme", în sensul cel mai general. Categoriile de performanță sunt următoarele:

1. **gândire analitică/ teoretică** (capacitatea de a investiga teoretic);
2. **gândire experimentală** (capacitatea de a investiga experimental);
3. **spirit de observație și perspicacitate** (sensibilitate la probleme);
4. **flexibilitatea gândirii științifice** (a rezolva probleme în situații nefamiliare);
5. **inventivitate** (productivitate, a furniza soluții multiple ale problemelor);
6. **aptitudini tehnice** (a adecva soluțiile problemelor la realitate);
7. **imaginație științifică anticipativă/ umor în comunicare;**
8. **originalitatea gândirii** (a produce soluții noi ale problemelor);
9. **aptitudini generale pentru studiul fizicii.**

Pentru rezultatele care ating anumite niveluri ale performanței, se acordă elevilor următoarele **diplome**, în raport cu aceste categorii, respectiv:

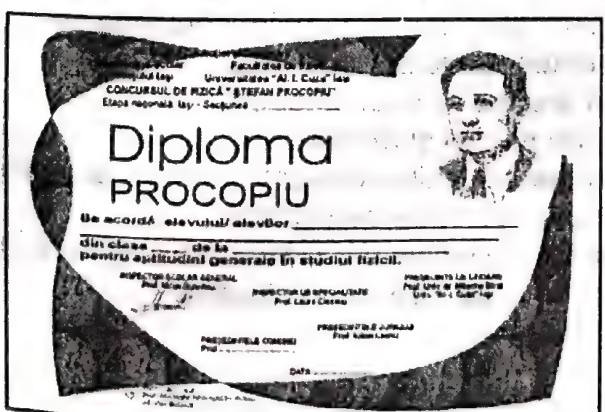
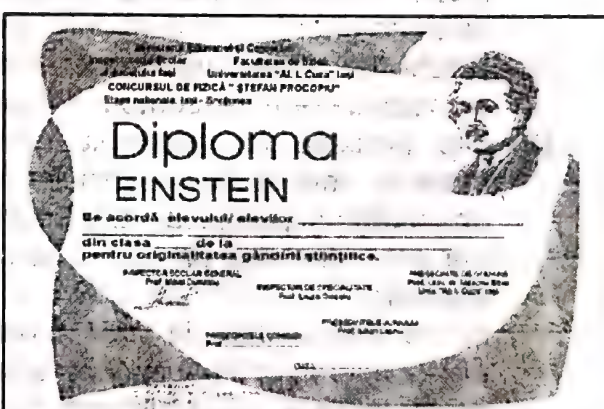
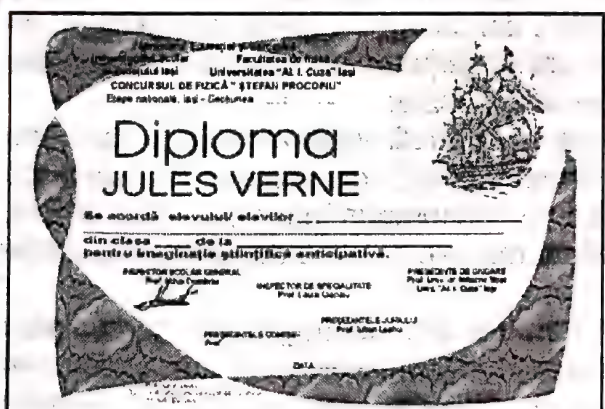
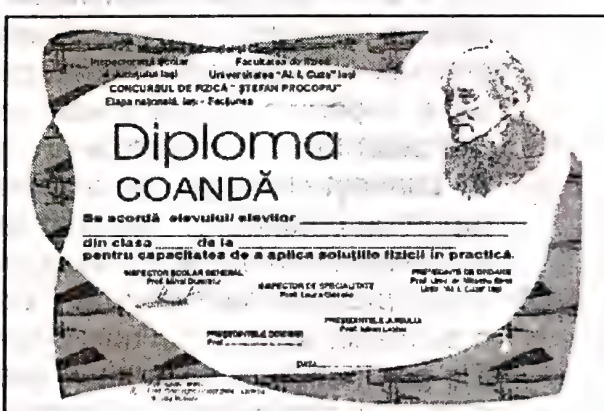
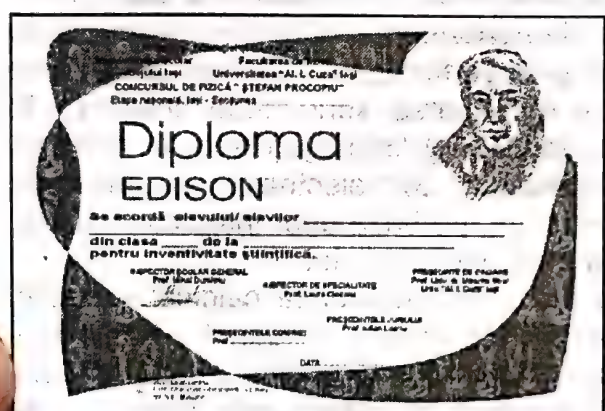
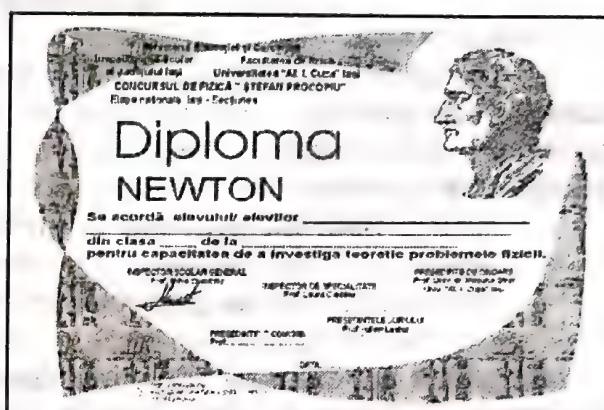
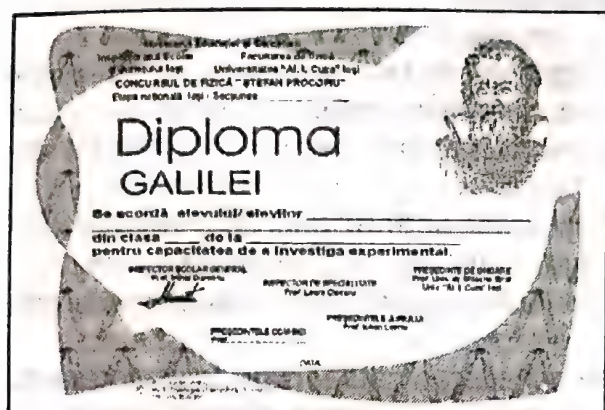
1. Diploma NEWTON
2. Diploma GALILEI
3. Diploma ARHIMEDE
4. Diploma COPERNIC
5. Diploma EDISON
6. Diploma COANDĂ
7. Diploma JULES VERNE
8. Diploma EINSTEIN
9. Diploma PROCOPIU

Deși categoriile de performanță nu constituie un set independent, procesele de cunoaștere prin care ele sunt descrise capătă valențe și ponderi diferite în dezvoltarea cognitivă a elevilor, identificabile în diferite perioade la un anumit elev ori la un anumit grup școlar.



<sup>3</sup> Denumite ocazional, capacități, aptitudini, competențe.







### 3. Liste de evaluare

Listele de evaluare sunt liste de procese cognitive utilizate la descrierea diferitelor categorii de performanță apreciate prin Concurs. Listele care urmează stau la baza construirii instrumentelor de evaluare în tehnica "ghidată de proces". Astfel de instrumente constau:

- dintr-o listă de procese cognitive/ operații/ acțiuni prin care aproximăm/ apreciem că se desfășoară o anumită activitate/ un comportament, respectiv,
- dintr-o schemă de punctare pentru nivelurile de performanță (prezentate prin descriptorii de performanță).

Cu privire la procesele cognitive utilizate în descrierea categoriilor de performanță apreciate prin Concurs, prezentate în continuare, trebuie menționat că:

- (1) unele dintre ele pot fi **ierarhizate după creșterea în competență**, adică pot fi utilizate ca atare în serii de descriptorii de performanță, constituind scheme de punctare. De exemplu, pentru categoria de performanță intitulată "priceperea de a experimenta" se poate construi următoarea serie după creșterea în competență, utilizând procese indicate în listă: 1) "înțelege dispoziții verbale", 2) "cunoaște funcțiile instrumentelor de măsură", 3) "selectează instrumente în raport cu criterii date", 4) "testează un enunț, pe baza unor instrucțiuni date", 5) "testează un enunț, pe baza unui plan propriu" și altele;
- (2) unele procese sunt **simple** ("explică deductiv", "utilizează calculul simbolic, matematic, logic", "definește operațional", din categoria "gândire analitică"). Ele pot fi utilizate ca atare în realizarea schemelor de punctare. Alte procese sunt mai **complexe** ("examinează și testează problema, prin formulare de ipoteze proprii și analiza consecințelor", "confirmă/ verifică teoretic un enunț, pe baza unor instrucțiuni date/ elaborate", din categoria "gândire analitică"). În funcție de distincțiile necesare construirii schemelor de punctare, procesele complexe vor fi descompuse în procese mai simple;
- (3) alte procese (de exemplu, "discriminează subtil semnificațiile", "percepe aspecte mai puțin sesizabile ale fenomenelor", din categoria "spirit de observație și perspicacitate") sunt dificil de descompus în procese mai simple, dar pot fi descrise prin produse specifice/ modele extrase deseori din lucrările elevilor;
- (4) listele sunt utilizate la analiza **naturii itemilor** propuși în probele de evaluare ale Concursului (la secțiunile "Lucrări scrise", "Tehnici de laborator" și "Grupuri de cooperare"). Posibilitatea ca elevii să realizeze performanțe în domeniile de abilități reprezentate de diferitele categorii de performanță - posibilitatea de a acorda diplome variate la o anumită secțiune a Concursului - depinde de:
  - repartizarea inițială a itemilor pe categorii de performanță;
  - analiza felului cum itemii acoperă procesele unei categorii;
  - iterațiile, la nivelul proceselor, dintre stimuli și răspunsuri;
  - în cele din urmă, de îndeplinirea criteriilor de evaluare pentru o anumită probă, așa cum au fost ele concepute de către evaluatori.

Astfel, probe bogate și variate în procese cognitive vor fi fructificate eficient în concurs, nu numai de către elevi, dar și de către cei ce evaluează.

Categoria de performanță	Procese cognitive specifice (operații/ acțiuni/ activități/ comportamente/ decupaje comportamentale/ domenii de abilități)
(1) <b>Gândire analitică/ teoretică</b> (gândire științifică, spirit științific, capacitatea de a investiga teoretic, de a argumenta științific, de a rezolva probleme aplicând teoriile cunoscute);	(a) <b>descrie și clasifică</b> obiecte (sisteme, proprietăți, fenomene) în raport cu anumite criterii; (b) <b>definește operațional</b> (identifică mărimi, noțiuni pe baza operațiilor de măsurare/ de producere); (c) <b>explică deductiv</b> (formulează concluzii/ argumente aplicând legile/ teoriile cunoscute); (d) <b>explică inductiv/ cauzal/ cercetează</b> relațiile cauzale (analizează cauzele/ <i>identifică variabilele</i> ; analizează efectele/ <i>controlează variabilele</i> ; formulează concluzii/ argumente prin generalizarea observațiilor); (e) <b>evaluează concluziile</b> , pe baza datelor disponibile; (f) <b>examinează și testează problema</b> , prin formulare de ipoteze proprii și analiza consecințelor; (g) <b>testează teoretic</b> un enunț (verifică o lege/ teoremă, confirmă un principiu prin consecințele sale) pe baza unor instrucțiuni date/ plan propriu; (h) <b>prevede</b> fapte/ informații (prin interpolare, extrapolare, folosind informațiile și datele disponibile); (i) <b>utilizează calculul</b> simbolic, matematic, logic etc.; (j) <b>caută și selectează</b> , utilizează informații; (k) <b>înregistrează/ comunică</b> într-o formă adecvată rezultate, idei, explicații etc.
Diploma NEWTON	
(2) <b>Gândire experimentală</b> (priceperea de a experimenta, de a investiga experimental);	(a) <b>înțelege și evaluează</b> descrieri, explicații, dispoziții verbale cuprinse în instrucțiunile/ îndrumările de realizare a unui experiment; (b) <b>cunoaște funcțiile și caracteristicile</b> diverselor instrumente de măsură, aparate, materiale, instrucțiuni de utilizare și tehnici de protecție a muncii; (c) <b>selectează adecvat</b> , în raport cu diverse criterii, instrumente, materiale, aparate; (d) <b>utilizează instrumente de măsură</b> , aparate, materiale, spațiul de lucru cu îndemănare, precizie și în siguranță, pentru a alcătui dispozitive experimentale, a măsura/ determina mărimi; (e) <b>testează experimental</b> un enunț (verifică o lege/ teoremă, confirmă un principiu prin consecințele sale) pe baza unor instrucțiuni date/ unui plan propriu; (f) <b>examinează și testează experimental</b> problema, prin formulare de ipoteze (răspunsuri) proprii și analiza consecințelor; (g) <b>înregistrează/ comunică</b> într-o formă potrivită (verbală, simbolică, grafică) date experimentale;
Diploma GALILEI	



(3) **Spirit de observație și perspicacitate** (sensibilitate la probleme, spirit iscoditor, investigativ)  
**Perspicacitate** (agerime, pătrundere, subtilitate, ascuțimea minții, fler, intuiție, acuitatea spiritului de observație)

Diploma ARHIMEDE

- (a) **percepe** aspecte (însușiri, cauze) mai puțin sesizabile ale fenomenelor (*receptivitate la stimuli*);
- (b) **sesizează corelații** mai greu sesizabile ale faptelor/ informațiilor (*asociații multiple, receptivitate la informații*);
- (c) **sesizează apariția unei probleme/** unei dificultăți și culege date asupra ei, utilizând analogia;
- (d) **examinează și testează** răspunsul dintr-un punct de vedere propriu sau în funcție de criterii externe;
- (e) **surprinde rapid și precis** semnificațiile;
- (f) **discriminează subtil** semnificațiile (*nuanțarea gândirii*);
- (g) **găsește rapid soluții** la probleme dificile, unde nu se aplică algoritmi și reguli cunoscute;
- (h) **găsește metode și procedee simple și elegante** de rezolvare a problemelor, cele mai directe și mai ușoare căi ce duc la o soluție;
- (i) **pătrunde în esența** fenomenelor observate (*profundimea gândirii*) etc.;

(4) **Flexibilitatea gândirii științifice** (suplețea, mobilitatea gândirii - opusul rigidității, stereotipiei în gândire)<sup>4</sup>

Diploma COPERNIC

- Flexibilitate adaptativă:*
- (a) schimbă cu ușurință **centrul de interes**;
  - (b) schimbă cu ușurință **direcția gândirii** de la o clasă de obiecte la alta (însușiri, fenomene, judecăți);
  - (c) utilizează **asociații îndepărtate**, ascunse, neașteptate;
  - (d) **renunță la anumite idei** (șabloane, stereotipii), pentru a găsi căi de rezolvare a unei probleme;
  - (e) **transferă cunoștințele** în situații nefamiliare, îndepărtate de cele cunoscute, studiate;
  - (f) **reformulează, restructurează, transformă** problema, pentru a găsi căi de rezolvare;
  - (g) **reprofilează vechile scheme operaționale** în raport cu situații noi, prin "încercare și eroare";
  - (h) **restructurează demersul investigativ** etc.;
- Flexibilitate de redefinire:*
- (i) abordează în **moduri variate** rezolvarea problemei;
  - (j) recombina ideile, obiectele în **asociații noi**;
  - (k) abordează **sarcini de cunoaștere variate**;
  - (l) caută, selectează, utilizează **resurse diverse**, în raport cu un scop precizat;
  - (m) înregistrează/ comunică în **forme variate** (verbal, simbolic, grafic) rezultate, idei, explicații;
  - (n) **combină elemente** în scopul îndeplinirii unei anumite funcțiuni, construirii unui aparat;

<sup>4</sup> *Flexibilitatea gândirii* se apreciază prin numărul claselor diferite în care sunt cuprinse răspunsurile pentru o anumită problemă.

- (o) **utilizează într-un mod neobișnuit** - cu funcții schimbate - instrumente, aparate, părți ale acestora;
- (p) **formulează noi probleme/ răspunsuri**, prin restructurare, prin **schimbarea funcțiilor** sistemului la care problema se referă etc.;

**(5) Inventivitate**

(capacitatea de a furniza soluții multiple ale problemelor, productivitatea, fluiditatea gândirii, bogăția asociațiilor gândirii, spirit inventiv, iscoditor<sup>5</sup>)

Diploma EDISON

*Fluiditate verbală, de idei, de asociații, expresivă:*

- (a) realizează cu ușurință **multiple asociații**;
  - (b) **înlănțuiește cu ușurință** reprezentările;
  - (c) **schimbă continuu** procedeele folosite;
  - (d) produce o **mare cantitate de soluții** la o problemă;
  - (e) descrie **cât multe posibilități** de întrebuintare a unui obiect, de utilizare a unui fenomen în aplicații;
  - (f) găsește **cât mai multe consecințe** ale unei idei;
  - (g) operează cu elemente obișnuite **în situații noi** (interpretări, descoperiri de corelații noi, construcții);
  - (h) produce **noi utilizări** ale elementelor vechi;
- Elaborarea gândirii*
- (i) produce o lucrare (teoretică sau practică) **echilibrată, coerentă, cu detalii**;
  - (j) **îmbogățește, completează, modifică** o idee nouă, **adaugă opinii proprii**;
  - (k) aprofundează, clarifică ideile altora, îmbunătățind exprimarea și comunicarea;
  - (l) produce **obiecte adecvate** la scop, la funcții;
  - (m) realizează **produse finite**, teoretice sau experimentale;
  - (n) **analizează detalii** structurale și funcționale;
  - (o) **stăpânește variate cunoștințe și deprinderi**, ca elemente de sprijin pentru rezolvarea diferitelor probleme etc.;

**(6) Aptitudini tehnice**

(capacitatea de a adecva soluțiile problemelor la realitate, dibăcie, dexteritate, îndemânare, ingeniozitate, spirit practic, tehnic)<sup>6</sup>

Diploma COANDĂ

*Aplicabilitatea (plauzibilitatea) gândirii:*

- (a) raportează ideile **la realitate**, etalonul aprecierii și autoaprecierii constituindu-l realitatea;
- (b) este **sensibil la aplicațiile/ implicațiile în realitate** a soluțiilor unei probleme;
- (c) adaptează, **transformă procedeele și tehnicile experimentale** în funcție de resurse;
- (d) apreciază calitatea, justetea, caracterul logic sau conformitatea elementelor cunoscute cu **criterii ale realității**, de aplicabilitate;
- (e) identifică **absurdități tehnice**;
- (f) **percepe formele** (relații spațiale, combinații în spațiu);

<sup>5</sup> *Fluiditatea se apreciază prin numărul total al răspunsurilor la o problemă; elaborarea gândirii se apreciază prin numărul de detalii al produsului finit teoretic sau experimental realizat.*

<sup>6</sup> *Aplicabilitatea se apreciază prin soluțiile aplicabile în practică.*



- (g) percepe însușiri, **estimează mărimi**;  
 (h) manifestă o bună **coordonare motrică** etc.;  
*Elaborarea gândirii:*  
 (i) produce o lucrare **echilibrată, coerentă, cu detalii**;  
 (j) se apleacă **asupra amănunțelor**, după ce în prealabil a perceput fenomenul/ obiectul în totalitatea sa;  
 (k) implică **propria responsabilitate** în realizarea unui produs etc.;  
 (l) observă sistematic, acordând **atenție detaliilor**;  
 (m) **analizează detalii** structurale și funcționale;  
 (n) aprofundează, îmbogățește, completează, modifică o idee nouă, **adaugă opinii proprii**;  
 (o) execută **lucrări practice**, realizând produse finite, adecvate la scop;
- (7) **Imaginație științifică anticipativă**  
 (a anticipa consecințe ale dezvoltării științei în viața personală, în societate, în natură)  
 Diploma JULES VERNE
- (a) asociază lucruri, împrejurări, fenomene **cu stări sufletești**;  
 (b) reconfigurează cunoștințele în imagini noi, **îmbogățește cu experiența afectivă proprie**;  
 (c) creează fantezii, ficțiuni, plăsmui, recombinați imagini, senzații, reprezentări științifice;  
 (d) folosește ideile/ ipotezele științei în asociații noi, neașteptate, realizând **finaluri surpriză** (umor în comunicare) etc.;  
 (e) manifestă dispoziție/ preocupare pentru **miturile, metaforele și ficțiunile științei**;
- (8) **Originalitatea gândirii**  
 (a produce soluții noi ale problemelor, spirit creativ – nonconformist în idei și expresie)<sup>7</sup>  
 Diploma EINSTEIN
- (a) produce **idei, soluții noi** ale problemelor;  
 (b) produce idei, soluții neconvenționale, neobișnuite, **rare din punct de vedere statistic**;  
 (c) **obține un produs interesant** (care produce efectul de surpriză) etc.; înțelege profund problemele, **modifică principiile**;  
 (d) dezvoltă principii și ipoteze cu totul noi, la nivelul cel mai abstract, **absorbând și reorganizând** experiențe științifice dintr-un domeniu larg;  
 (e) **inovează noțiunile științei**, modele teoretice sau experimentale;
- (9) **Aptitudini generale pentru studiul fizicii.**  
 Diploma PROCOPIU
- Cumulul performanțelor (cu ponderi variabile, în funcție de nivelul de dezvoltare intelectuală, nivelul de pregătire școlară, situațiile de evaluare și altele).

<sup>7</sup> Dacă *originalitatea gândirii* se raportează la "gradul de noutate" al unui răspuns, atunci se notează prin frecvența de apariție a răspunsului, de ex.: 3 p. pentru răspunsuri care apar la un singur elev; 2 p. pentru răspunsuri care apar la 2 elevi; 1 p. pentru răspunsuri care apar la 3 elevi; 0 p. pentru răspunsuri care apar la mai mult de 3 elevi.

## 4. Grile de evaluare

O altă modalitate de construire a instrumentelor de evaluare utilizată la Concursul "Ștefan Procopiu" este dată de corelarea "categoriilor de performanță" cu "specii ale creației științifice școlare":

<b>Categoria de performanță</b>	<b>Specii ale creației științifice școlare utilizate în evaluare</b>
1. Gândire analitică/teoretică	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Probleme de calcul (cu soluție unică);</li> <li>✓ Testul consecințelor;</li> <li>✓ Referat bibliografic;</li> <li>✓ Studiu științific;</li> <li>✓ Comunicare științifică;</li> <li>✓ Eseu științific;</li> <li>✓ Programe pe calculator etc.</li> </ul>
2. Priceperea de a experimenta	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Măsurări/ determinări de mărimi (variabile, constante);</li> <li>✓ Verificări experimentale de relații, metode;</li> <li>✓ Stabiliri (descoperiri) experimentale de mărimi, relații, metode;</li> <li>✓ Probleme de calcul (în relație cu experimentele);</li> <li>✓ Eseu științific (în relație cu experimentele).</li> </ul>
3. Spirit de observație și perspicacitate	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Jurnal științific;</li> <li>✓ Evocări ale experiențelor științifice personale;</li> <li>✓ Întrebări de perspicacitate;</li> <li>✓ Eseu științific;</li> <li>✓ Eseu literar (anticipație științifică și altele);</li> <li>✓ Compoziții neliterare pe teme științifice;</li> <li>✓ Programe pe calculator;</li> <li>✓ Proiect de grup etc.</li> </ul>
4. Flexibilitatea gândirii științifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Întrebări de perspicacitate;</li> <li>✓ Proba consecințelor;</li> <li>✓ Proba utilizărilor neobișnuite;</li> <li>✓ Determinări experimentale cu număr limitat de obiecte;</li> <li>✓ Construcții de instrumente, aparate;</li> <li>✓ Comunicare științifică;</li> <li>✓ Eseu științific, eseu literar;</li> <li>✓ Programe pe calculator;</li> <li>✓ Proiect de grup etc.</li> </ul>
5. Inventivitate științifică	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Proba consecințelor;</li> <li>✓ Proba utilizărilor neobișnuite;</li> <li>✓ Demonstrații experimentale;</li> <li>✓ Eseu literar;</li> <li>✓ Construcții de instrumente, aparate;</li> <li>✓ Programe pe calculator;</li> <li>✓ Proiect de grup etc.</li> </ul>



6. Aptitudini tehnice	✓	Construcții (instrumente de măsură, dispozitive experimentale, machete, modelaje, planșe funcționale, jucării etc.);
	✓	Demonstrații experimentale ale unor fenomene, relații, metode (cu mijloace proprii);
	✓	Proiect de grup etc.
7. Imaginație științifică anticipativă	✓	Proba consecințelor;
	✓	Proba utilizărilor neobișnuite;
	✓	Eseu științific;
	✓	Eseu literar (anticipație științifică și altele);
	✓	Programe pe calculator;
	✓	Proiect de grup etc.;
	✓	Compoziții neliterare pe teme științifice etc.
8. Originalitatea gândirii științifice	✓	Comunicare științifică;
	✓	Eseu științific;
	✓	Construcții de instrumente, aparate;
	✓	Proiect de grup etc.;
9. Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+	

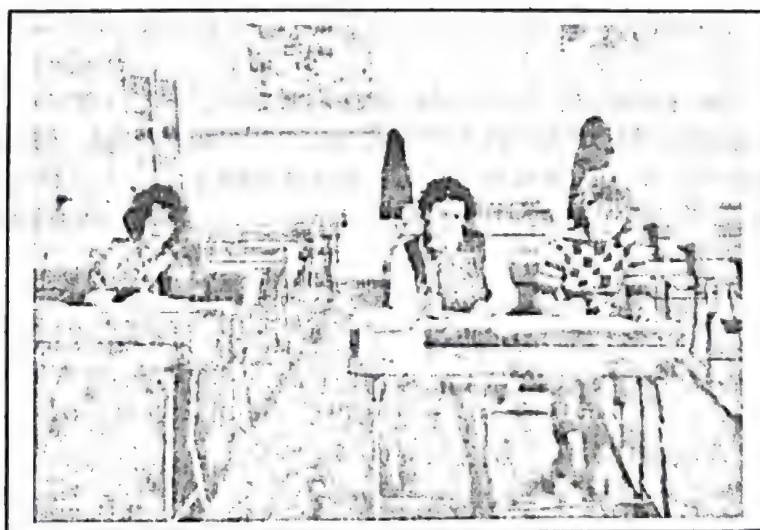
**Grilele de evaluare** reprezintă repartizarea speciilor creației științifice școlare pe categorii de performanță. Tehnica este utilizată în particular la formularea probelor pentru secțiunile "Lucrări scrise", "Tehnici de laborator" și "Grupuri de cooperare", respectiv, la alcătuirea schemelor de punctare. Grilele însoțesc testele și informează pe elevi cu privire la corespondența dintre itemii testelor și categoriile de performanță pentru care au fost proiectați itemii.

Un exemplu de elaborare a itemilor pentru secțiunea "Lucrări scrise", plecând de la repartizarea prezentată în tabelul anterior, este următorul<sup>8</sup>:

1. *Eseu științific*: Imaginează-ți și descrie: "Demonstrații de fizică ... în bucătărie!".
2. *Eseu științific*: Scrie un eseu științific dezvoltând ideea următoare: "Istoria a demonstrat că punerea în aplicare a ideilor fizicii conduce la noi întrebări în fizică. Luați exemplul descoperirii magneților, pentru a încerca să dați argumente în favoarea acestei idei".
3. *Proba utilizărilor neobișnuite*: În casă se găsesc tot felul de lucruri. Cu ele poți să construiești un termometru. Tu ce materiale ai folosi și cum ai proceda?
4. *Probleme de calcul*: Tom și Jerry au pariat pe o bucată de cașcaval de formă paralelipipedică, acoperită cu ceară, ca acela care va afla volumul "găurilor" din ea să o câștige. Jerry, cu rigla, a măsurat dimensiunile bucății de cașcaval, 2 cm, 10 cm, 1 cm, iar resortul dinamometrului s-a alungit cu 1 cm. Știind densitatea brânzei de  $1500 \text{ kg/m}^3$ ,  $g=10 \text{ N/kg}$  și constanta de elasticitate a resortului de  $10 \text{ N/m}$ , aflați densitatea medie a bucății de cașcaval și volumul golurilor din ea.
5. *Probleme de calcul*: Jerry rodea liniștit bucata de cașcaval din problema anterioară, la 20 m de gaura sa. Tom l-a observat de la 50 m și a pornit spre el cu  $63 \text{ km/h}$ . Jerry l-a observat pe Tom după o secundă și a început să fugă spre gaură cu  $5 \text{ m/s}$ . A scăpat?

<sup>8</sup> Subiecte pentru clasa a VI-a, sesiunea județeană, Iași 23-24 mai 1998.

6. *Test de perspicacitate:* Georgiana, clasa a VII-a, *Jurnal de observații:* "Mergând pe malul unui lac, am zărit un buștean plutind. Bușteanul era așezat orizontal, era foarte mare și totuși nu se scufunda. Am luat o pietricică mică de jos și am aruncat-o în lac. Aceasta s-a scufundat imediat. Am rămas uimită, căci eu știam că pietricica era mult mai ușoară ca bușteanul. De ce bușteanul nu s-a scufundat, fiind totuși mai greu ca pietricica?"
7. *Proba consecințelor:* O minge de tenis de masă cade într-o gaură adâncă. Trebuie scoasă. Cum reușești?
8. *Test de perspicacitate:* Andrei, clasa a VII-a, *Jurnal de observații:* "Într-o după-amiază, spălând un pahar cu apă fierbinte și punându-l pe o tavă cu gura în jos, am observat că paharul a început să se deplaseze pe tavă, cu o viteză destul de mare. Cum se explică observația?"
9. *Test de perspicacitate:* Cristian, clasa a VIII-a, *Jurnal de observații:* "Când călcăm din greșeală o minge de tenis de masă, ea se deformează și rămâne deformată. Dar dacă o fierbem, mingea revine la forma inițială. Cum explicați aceasta?"
10. *Proba consecințelor:* Ești profesor de fizică. Elevii te asaltează cu întrebări despre știința pe care o predai. Imaginează-ți și scrie ce întrebări îți pun elevii.
11. *Anticipație științifică:* Scrie o povestire SF: "Pășaniile unui mare mincinos în Țara Fizicii".
12. *Test de perspicacitate:* După fiecare lecție, profesorul de fizică vă îndeamnă să scrieți într-un jurnal observațiile zilnice asupra fenomenelor fizice despre care tocmai ați discutat. Ce observații ar putea conține jurnalul tău?
13. *Compoziție literară pe o temă științifică:* Scrie un dialog între tine și colegi de clasă pe tema: "Ghețarii plutitori (aisberguri)".
14. *Compoziție plastică pe o temă științifică:* Ilustrează prin desene: "Fizica este amuzantă!".
15. Tratează un subiect propus de tine.



Deliberare asupra rezultatelor la secțiunea "referate științifice" a Concursului, sesiunea județeană, Iași 2002.



Pe baza acestei repartizări sunt construite **grilele de evaluare** – matrici care pun în corespondență itemii probei cu diversele categorii de performanțe evaluate.

Pentru fiecare item, răspunsurile se notează cu câte 10 puncte, unul din oficiu. Se apreciază cu 10 "răspunsul corect", în cazul itemilor cu soluție unică, respectiv, "cel mai bun răspuns așteptat", în cazul itemilor cu soluții multiple.

Repartizarea itemilor pe Diplome, propusă în grila care însoțește lista itemilor, va fi actualizată de către examinatori, după citirea lucrărilor (prin mediere între răspunsurile date și răspunsurile așteptate).

Pentru proba prezentată în exemplul anterior, grila de evaluare este următoarea:

Diploma - Aptitudinea/ capacitatea apreciată		Itemi
1. NEWTON	Gândire teoretică (analitică)	4, 5, 8, 9
2. ARHIMEDE	Spirit de observație și perspicacitate	1, 3, 6, 7
3. COPERNIC	Flexibilitatea gândirii științifice	1, 2, 3, 11
4. GALILEI	Priceperi experimentale	1, 3, 8, 12
5. EDISON	Inventivitate științifică	7, 8, 12, 13
6. COANDĂ	Aptitudini tehnice	1, 3, 7, 8
7. J. VERNE	Imaginație științifică anticipativă/ umor	2, 10, 11, 14
8. EINSTEIN	Originalitatea gândirii științifice	∇
9. PROCOPIU	Aptitudini generale pentru studiul fizicii	+

Pentru fiecare item, comisia de evaluare construiește **schema de punctare**:

- în cazul itemilor construiți în tehnica "ghidată de conținut", se compară, pe baza programei școlare, răspunsurile elevilor și conținuturile predate;
- în cazul itemilor construiți în tehnica "ghidată de proces", se utilizează listele de evaluare.

Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Acest prag poate fi modificat în funcție de răspunsuri, de adecvarea întrebărilor și de așteptările examinatorilor.

Grile de evaluare similare, realizate pentru secțiunile "Tehnici de laborator" și "Grupuri de cooperare" pot fi întâlnite în cuprinsul acestei lucrări, însoțind testele.

Un exemplu de elaborare a subiectelor pentru secțiunea "Tehnici de laborator", plecând de la repartizarea speciilor creației științifice pe categorii de performanță, este următorul<sup>9</sup>:

#### Joacă

Aveți la dispoziție: riglă, hârtie milimetrică, seringă, pahar, monede, bile, ață, apă.

1. *Măsurări/ determinări de mărimi*: Trasați pe hârtie cercuri de diferite dimensiuni. Măsurați lungimile și diametrele lor și calculați raportul lungime/ diametru pentru fiecare cerc.
2. *Probleme de calcul (în relație cu experimentele realizate)*: Determinați raportul dintre aria și pătratul razei fiecărui cerc.
3. *Determinări cu număr limitat de obiecte*: Determinați raportul dintre volumul și  $4/3$  din cubul razei fiecărei bile (sfere).

<sup>9</sup> Subiecte pentru clasa a VI-a, sesiunea județeană, Iași 5-6 aprilie 2003.

4. *Stabiliri (descoperiri) experimentale de mărimi, relații, metode:* Stabiliți o relație de calcul pentru lungimea cercului, aria cercului și volumul sferei în funcție de raze, utilizând constantele determinate mai sus.
5. *Probleme de calcul (în relație cu experimentele realizate):* Considerând Pământul sferic, de rază  $R = 6400$  km și utilizând rezultatele de mai sus, stabiliți lungimea ecuatorului și volumul Pământului.
6. *Test de perspicacitate:* Cum procedați la subiectele 1, 2, 3, pentru a mări precizia determinărilor?
7. *Proba consecințelor:* În ce alte experiențe ați putea utiliza materialele oferite? Ce alte însușiri ale corpurilor și fenomene ați putea demonstra cu ajutorul lor?
8. *Eseu științific (în relație cu experimentele realizate):* Imaginați-vă și povestiți o întâmplare amuzantă care s-ar potrivi cu unul dintre subiectele de mai sus.

În evaluarea lucrărilor de laborator, răspunsurile se notează cu câte 10 puncte. Diplomele se acordă lucrărilor care obțin cel puțin 80% din punctajele stabilite. Atât repartizarea itemilor pe Diplome, cât și pragul de 80% vor fi actualizate, prin mediere cu răspunsurile, în comisiile de evaluare. Pentru proba de laborator prezentată anterior, grila de evaluare este:

Diploma	Rezultate apreciate	Itemi
1. ARHIMEDE	Observații/ Fler	1, 4, 6, 8
2. COPERNIC	Idei neașteptate	3, 5, 6, 7
3. NEWTON	Raționamente științifice	2, 4, 5, 7
4. GALILEI	Rezultate experimentale	2, 3, 4, 6
5. EDISON	Soluții multiple	1, 3, 7, 8
6. COANDĂ	Construcții ingenioase	-
7. JULES VERNE	Imaginație/ umor	-
8. EINSTEIN	Soluții originale/ noi	∇
9. PROCOPIU	Lucrare complet elaborată	+

Și în acest caz, pentru fiecare item, comisia de evaluare construiește **schema de punctare**. Pentru itemi "ghidați de conținut", se compară, pe baza programei școlare, răspunsurile elevilor și conținutul predat; pentru itemii "ghidați de proces", se utilizează listele de evaluare.

## 5. Scheme de punctare

### a) Descriptori de performanță

Listele de procese cognitive prezentate într-un paragraf anterior sunt utilizate la construirea schemelor de punctare, prin **asociere cu descriptori de performanță**. Aceștia sunt enunțuri comportamentale în cadrul unor **scheme de punctare**.

Dăm câteva exemple de construire a descriptorilor de performanță.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Vezi și J. Nellist și B. Nicholl, eds., *The ASE Science Teachers' Handbook*, Hutchinson, London 1986.



Un prim exemplu de schemă de punctare pentru procesul "formulează concluzii/ argumente aplicând legile/ teoriile cunoscute", din categoria "gândire analitică", pe o scară cu patru trepte poate fi următorul:

- (a) Trage concluzii corecte din toate datele (deductiv/ inductiv) (3 p.);
- (b) Face deducții corecte, rezonabile din majoritatea datelor (2 p.);
- (c) Face o încercare semnificativă să tragă concluzii (1 p.);
- (d) Nu face nici o încercare semnificativă să ajungă la o concluzie (0 p.).

Trebuie precizate cuvinte ca "rezonabil", "semnificativ".

Un alt exemplu de schemă de punctare, pentru procesul "utilizează instrumente de măsură, aparate, ... cu îndemânare, precizie, siguranță", din categoria "priceperea de a experimenta", pe o scară de cinci trepte poate fi următorul:

- (a) Pricepere generală foarte bună pentru a îndeplini domeniul de abilități. Aprecie bună asupra caracteristicilor instrumentului (sensibilitate, precizie). Capabil să ia decizii corecte asupra preciziei necesare unei măsurări/ operații particulare și a metodei necesare atingerii unei asemenea precizii (10-9 p.);
- (b) Pricepere generală bună, dar limitată în anumite operații/ abilități (8-7 p.);
- (c) Nu își adaptează gradul de precizie după cerințele unei situații particulare. Nu apreciază întotdeauna precizia/ sensibilitatea instrumentului/ erorile, datorită greșelilor sau metodelor neadecvate (6-5 p.);
- (d) Mai degrabă neglijent în utilizarea instrumentelor/ aparatelor (4-3);
- (e) Neglijent în manipularea instrumentelor/ aparatelor/ materialelor. Rezultatele cantitative au numeroase erori care nu au fost recunoscute (2-1 p.).

Procesele/ comportamentele complexe pot fi alcătuite din trepte de performanță ce pot scăpa analizei. Definițiile treptelor prin intermediul descriptorilor de performanță se pot înlocui cu definiții care să permită situarea elevilor pe o anumită treaptă în funcție de numărul de criterii îndeplinite (**evaluare centrată pe obiective**). Rezultă o schemă de punctare de felul următor:

- (a) Excelent, îndeplinește toate criteriile (4 p.);
- (b) Foarte bun, îndeplinește majoritatea criteriilor (3 p.);
- (c) Bun, îndeplinește aproape jumătate din criterii (2 p.);
- (d) Satisfăcător, îndeplinește sub jumătate (1 p.);
- (e) Slab, nu îndeplinește nici unul (0 p.).

În general, **precizia evaluării** poate fi mărită:

- fie apreciind îndeplinirea fiecărui proces al unei categorii de performanță prin "îndeplinit" (1 p.) sau "neîndeplinit" (0 p.);
- fie ordonând descriptorii de performanță după creșterea în competență (punctând, de exemplu, de la 0 la 5).

Pentru punctajul total al **domeniului de abilități/ al categoriei de performanță** evaluate se adună punctajele acordate proceselor individuale<sup>11</sup>.

O sarcină pentru cei ce proiectează evaluarea (probe, descriptori de performanță) este raportarea evaluării la **obiectivele de referință** ale disciplinei. Sub acest raport, instrumentele evaluării sunt în același timp subordonate unui obiectiv concret (optime

<sup>11</sup> Aceasta reprezintă o evaluare "centrată pe obiective", deoarece rezultă din însumarea unei serii de aprecieri/ judecăți centrate pe obiective (îndeplinirea proceselor/ operațiilor dintr-un domeniu de abilități/ dintr-o categorie de performanță).

obținerii unor răspunsuri) și supraordonate față de ansamblul obiectivelor (facilitând transferul obiectivelor în evaluare).

Din perspectiva obiectivelor de referință ale disciplinei, proiectarea probelor, cât și descrierea performanțelor vor urmări anumite cerințe:

- Care este **natura** obiectivelor de referință pentru care se construiesc probele/descriptorii de performanță? Ce procese/ comportamente implică ele, cognitiv (pur mental), psihomotor, afectiv?
- Prin ce fel de activități/ acțiuni/ sarcini pot fi puși elevii în situația să efectueze procesele descrise de obiective? Ce activități/ acțiuni/ sarcini vor da informații despre procesele produse în realitate? Le vor aproxima ele satisfăcător?
- Care sunt **conținuturile** proceselor indicate de obiective? În ce fel se corelează ele cu natura proceselor indicate de obiective?
- Ce fel de **produse/ rezultate** trebuie să prezinte elevii la sfârșitul activității, ca să știm dacă ei au îndeplinit procesele indicate de obiective? Pe baza căror produse stabilim că elevii realizează satisfăcător procesul indicat de obiectiv?
- Care sunt problemele/ temele sarcinilor de evaluare și ce motive au elevii să le efectueze? Declanșează ele activitatea elevilor (deci și procesele indicate de obiective)? Sunt elevii atrași/ interesați să îndeplinească sarcinile? Este obținerea rezultatelor eficientă din perspectiva scopurilor evaluării?

#### b) Schemă de punctare pentru secțiunea "Tehnici de laborator"

O schemă de punctare prezentată în continuare, realizată la secțiunea "Tehnici de laborator" gimnaziu, pe baza **listelor de evaluare**, pentru categoriile de performanță apreciate în Concurs<sup>12</sup> - punctează performanțele pe o scară cu trei trepte:

Categoria de performanță	1 p.	2 p.	3 p.
NEWTON	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizarea a diverse surse de informații în timpul lucrului;</li> <li>- Schița dispozitivului experimental;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Precizarea mărimilor de măsurat;</li> <li>- Descrierea modului de lucru;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expunerea teoretică a noțiunilor și legilor relevante pentru realizarea lucrării;</li> <li>- Calculul soluțiilor;</li> <li>- Extrapolări (extinderea metodelor de lucru și a suportului teoretic pentru situații diverse);</li> </ul>
GALILEI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pregătirea eficientă a spațiului de lucru;</li> <li>- Citirea corectă a indicațiilor instrumentelor de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizarea corectă și în siguranță a aparatelor și a instrumentelor;</li> <li>- Măsurători</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Măsurători precise și sistematice (tabele, valori medii);</li> <li>- Perfecționări ale tehnicilor de măsurare;</li> </ul>

<sup>12</sup> Schemă de punctare propusă de prof. Eugen Oniciuc, elaborată pe baza unei variante mai vechi a listelor de evaluare, urmând să fie actualizată.



	măsură;	precise, dar nesistematice;	
ARHIMEDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Precizarea surselor de erori datorate instrumentelor;</li> <li>- Precizarea surselor de erori datorate metodei;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observarea unor fapte specifice izolate;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perfecționări ale tehnicilor de observație;</li> <li>- Observarea unor însușiri și corelații mai puțin sesizabile sau neobișnuite ale obiectelor, fenomenelor;</li> </ul>
COPERNIC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Măsură luate pentru reducerea erorilor datorate instrumentelor și metodelor; criterii pentru selectarea și utilizarea lor;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explică observațiile: identifică fenomenul care intervine, desene explicative;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abordări teoretice variate ale problemei;</li> <li>- Formularea ipotezelor;</li> <li>- Previziunea faptelor, informațiilor (interpolări, extrapolări);</li> </ul>
EDISON	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O soluție rapidă a problemei, cu număr limitat de obiecte și utilizarea lor într-o manieră optimă;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O soluție rapidă a problemei, prin diverse procedee de lucru (diverse materiale, diverse tehnici de măsurare);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Două sau mai multe soluții ale problemei;</li> </ul>
COANDĂ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Noi posibilități de întrebuințare a unor obiecte/ metode în studiul fizicii sau în alte domenii;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proiecte/ construire de dispozitive care ușurează lucrul în laborator;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proiectare/ construire de aparate, dispozitive pe baza rezultatelor obținute;</li> </ul>
J. VERNE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umor în comunicare;</li> <li>- Reconfigurarea cunoștințelor științifice într-o manieră proprie;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Îmbogățirea cunoștințelor cu experiența afectivă proprie;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconfigurarea cunoștințelor științifice în imagini noi;</li> </ul>
EINSTEIN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizări neobișnuite ale materialelor;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metode și procedee neconvenționale;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soluții teoretice neconvenționale;</li> </ul>
PROCOPIU	Cumulul punctajelor obținute		

### c) Domenii de abilități

Evaluarea lucrărilor la secțiunile "Referate științifice", "Fizică aplicată", "Fizică pe calculator" și "Compoziții pe teme științifice" se realizează pe baza unor scheme de punctare, având descriptorii de performanță ordonați pe cinci trepte de **creștere în competență**.

Criteriile de evaluare sunt grupate pe domenii și subdomenii de abilități.

Pentru concizie, descriptorii de performanță sunt formulați prin enunțuri eliptice de verbe care indică procesul respectiv. Dar fiecare descriptor de performanță cuprins în schemele de punctare trebuie citit și interpretat în termenii procesului cognitiv implicat.

Cuvinte precum "structură", "stil", "impact", "complexitate", "accesibilitate" și altele din tabelul următor, care au rolul să jaloneze analiza îndeplinirii proceselor incluse în domeniile lor, trebuie citite în termenii proceselor pe care le cuprind.

Punctajul acordat lucrării în raport cu un anumit domeniu de abilități, în limita a 5 p. (sau 10 p., după acomodare), se acordă tuturor categoriilor de performanță indicate prin stelute, corespunzătoare domeniului. **Diplomele** se obțin pentru cel puțin 80% din punctajele așteptate. Pragul poate fi modificat, prin mediere în comisiile de evaluare (analizând răspunsurile date de elevi, așteptările examinatorilor, nivelul și adecvarea cerințelor etc.).

Diploma PROCOPUI cumulează punctajele obținute pentru domeniile de abilități.

Schemele de punctare și corelarea domeniilor de abilități cu diferitele categorii de performanță (repartizarea criteriilor/ steluțelor pe Diplome) sunt îmbunătățite în fiecare an, prin aplicare pe eșantioane reprezentate de participanții la Concurs.



Prezentare de proiect la secțiunea "Fizică pe calculator" a Concursului, sesiunea județeană, Iași 2003.



Deliberare asupra rezultatelor la secțiunea "Fizică aplicată" a Concursului, sesiunea județeană, Iași 2002.



## Domenii de abilități

Referate științifice	Fizică aplicată	Fizică pe calculator	Compoziții pe teme științifice
1. <b>Pertinență</b> (temă/ idee) 1.1 Complexitate 1.2 Accesibilitate 1.3 Relevanță 1.4 Aplicabilitate	1. <b>Pertinență</b> (temă/ idee) 1.1 Complexitate 1.2 Accesibilitate 1.3 Relevanță 1.4 Aplicabilitate	1. <b>Pertinență</b> (temă/ idee) 1.1 Complexitate 1.2 Accesibilitate 1.3 Relevanță 1.4 Aplicabilitate	1. <b>Pertinență</b> (temă/ idee) 1.1 Complexitate 1.2 Accesibilitate 1.3 Relevanță 1.4 Aplicabilitate
2. <b>Redactare</b> (raport) 2.1 Structură 2.2 Stil 2.3 Impact	2. <b>Redactare</b> (raport) 2.1 Structură 2.2 Stil 2.3 Impact	2. <b>Redactare</b> (scenariu) 2.1 Structură 2.2 Stil 2.3 Impact	2. <b>Mesaj estetic</b> (temă/ idee) 2.1 Încadrare în temă 2.2 Calitate 2.3 Impact
3. <b>Elaborare</b> (temă/ idee) 3.1 Resurse 3.2 Procesare 3.3 Rezultate	3. <b>Elaborare</b> (temă/ idee) 3.1 Resurse 3.2 Procesare 3.3 Rezultate	3. <b>Elaborare</b> (temă/ idee) 3.1 Resurse 3.2 Procesare 3.3 Rezultate	3. <b>Elaborare</b> (temă/ idee) 3.1 Resurse 3.2 Procesare 3.3 Rezultate
4. <b>Expunere</b> (temă) 4.1 Stil 4.2 Tehnică 4.3 Mijloace	4. <b>Execuție</b> (lucrare) 4.1 Mijloace 4.2 Design 4.3 Probă	4. <b>Execuție</b> (lucrare) 4.1 Mijloace 4.2 Design 4.3 Probă	4. <b>Execuție</b> 4.1 Stil 4.2 Tehnică 4.3 Mijloace
5. <b>Inovare</b> (temă/ idee) 5.1 Limbaj științific 5.2 Noțiuni 5.3 Procese (gândire) 5.4 Proceduri	5. <b>Inovare</b> (temă/ idee) 5.1 Limbaj științific 5.2 Noțiuni 5.3 Procese (gândire) 5.4 Proceduri	5. <b>Inovare</b> (temă/ idee) 5.1 Limbaj științific 5.2 Noțiuni 5.3 Procese (gândire) 5.4 Proceduri	5. <b>Inovare</b> (temă/ idee) 5.1 Limbaj științific 5.2 Noțiuni 5.3 Procese (gândire) 5.4 Proceduri
6. <b>Argumentare</b> (temă) 6.1 Cunoștințe 6.2 Elocvență 6.3 Comunicare	6. <b>Argumentare</b> (temă/ lucrare) 6.1 Cunoștințe 6.2 Elocvență 6.3 Comunicare	6. <b>Argumentare</b> (temă/ lucrare) 6.1 Cunoștințe 6.2 Elocvență 6.3 Comunicare	6. <b>Argumentare</b> (temă/ lucrare) 6.1 Cunoștințe 6.2 Elocvență 6.3 Comunicare

**d) Schemă de punctare pentru secțiunea  
"Referate științifice"**

- ♦ **Lucrări evaluate** (pe teme de fizică și interdisciplinare): (1) **Referate bibliografice**; (2) **Studii teoretice**; (3) **Studii experimentale** (rezultate experimentale, comunicare științifică).
- ♦ **Rezultate apreciate**: (1) **Raportul scris** (pertinența temei/ ideii, redactarea raportului, elaborarea temei, inovarea temei); (2) **Expunere** (stil, tehnică, mijloace); (3) **Argumentare orală** (coerență, precizie, înțelegere).

Criterii de evaluare (Domenii de abilități/ Descriptori de performanță) (Parantezele indică numărul de puncte acordate pentru îndeplinirea unui criteriu)		Pct. max	Categorii de performanță/ Profiluri aptitudinale/ Diplome								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1. Pertinență</b> (temă/ idee științifică) 20 p.	<b>1.1 Complexitate</b> (domeniul științific abordat): (1) fapte izolate; (2) restrâns; (3) dezvoltat; (4) de graniță; (5) complex.	<b>5</b>	*			*					
	<b>1.2 Accesibilitate</b> (noțiuni/ termeni/ proceduri): (1) preluare necritică; (2) sinteze; (3) redefinire în raport cu pregătirea științifică proprie; (4) cu pregătirea științifică a auditoriului; (5) stimulează auditoriul.	<b>5</b>		*						*	
	<b>1.3 Relevanță</b> (pentru autor): (1) orizontul imediat; (2) didactică; (3) activitatea cotidiană/ alte discipline; (4) cunoaștere; (5) carieră.	<b>5</b>	*					*			
	<b>1.4 Aplicabilitate</b> : (1) redusă; (2) ulterioară unui studiu suplimentar; (3) îndepărtată; (4) imediată/ condiționat; (5) imediată/ necondiționat.	<b>5</b>	*		*			*		*	



<b>2. Redactare</b> (raport) 15 p.	<b>2.1 Structură:</b> (1) improvizată; (2) unele convenții respectate; (3) echilibrată; (4) personalizată; (5) focalizată pe mesajul propriu.	5				*		*			
	<b>2.2 Stil</b> (precizie/ concizie/ sobrietate): (1) deficient; (2) unele convenții respectate; (3) echilibrat; (4) atractiv; (5) focalizat pe mesajul propriu.	5		*	*		*				
	<b>2.3 Impact</b> (rigoare/ argumentare): (1) neriguros; (2) unele argumente logice; (3) interesant; (4) riguros argumentat; (5) imagini puternice.	5							*	*	
<b>3. Elaborare</b> (temă/ idee științifică) 15 p.	<b>3.1 Resurse</b> (volumul/ calitatea informațiilor de intrare): (1) redus; (2) mediu/ uzual; (3) mediu/ neuzual; (4) complex; (5) cu observații proprii.	5	*					*		*	
	<b>3.2 Procesare</b> (volumul/ calitatea mijloacelor cognitive - inducție/ deducție/ analogie/ planificare): (1) mic/ uzual; (2) mediu/ uzual; (3) mediu/ critic; (4) complex/ optimizat; (5) personalizat.	5	*	*	*	*	*	*	*	*	
	<b>3.3 Rezultate</b> (calitatea concluziilor/ rezultatelor): (1) erori; (2) speculații; (3) fondate; (4) dezvoltate; (5) conexiuni util-estetic.	5				*	*	*	*		
<b>4. Expunere</b> (temă/ idee științifică) 15 p.	<b>4.1 Stil</b> (claritate/ precizie/ fluentă/ coerență): (1) deficient; (2) reproductiv; (3) individualizat; (4) atractiv; (5) sugestiv.	5		*		*	*			*	
	<b>4.2 Tehnică:</b> (1) improvizată; (2) slab adecvată; (3) accesibil/ adecvată; (4) codifică/ decodifică mesajul lucrării; (5) subliniază mesajul lucrării.	5		*		*					
	<b>4.3 Mijloace</b> (selecție): (1) neadecvate; (2) uzuale; (3) adecvate; (4) personalizate; (5) în sprijinul mesajului propriu/ modelare pe calculator.	5	*						*		

5. Inovare (idee științifică/ execuție) 20 p.	5.1 Termeni (științifici/ conotații): (1) convenționali; (2) neuzuali; (3) surprinzători; (4) anticipație/ umor; (5) inovații ale termenilor științifici.	5		*			*		*		
	5.2 Noțiuni (științifice/ reconfigurare): (1) convenționale; (2) relații noi în context (involuntare); (3) relații greu observabile; (4) reconfigurare (imaginație/ afectivitate/ umor); (5) inovații ale noțiunilor științifice.	5		*		*			*	*	
	5.3 Procese (privind combinarea mijloacelor cognitive în argumentare - inducție/ deducție/ analogie/ planificare): (1) limitat; (2) uzual; (3) economic; (4) neobișnuit; (5) inovativ.	5	*			*		*	*	*	
	5.4 Proceduri (privind combinarea resurselor/ mijloacelor practice): (1) limitat; (2) interesant; (3) anticiparea dificultăților; (4) economic/ utilizări neobișnuite; (5) inovativ.	5	*		*		*	*			
6. Argumentare orală (temă/ idee științifică) 15 p.	6.1 Cunoștințe (volum/ calitate): (1) sumare/ imprecise; (2) restrânse/ precise; (3) detaliate/ precise, la nivel școlar; (4) detaliate/ aprofundate; (5) detaliate/ avansate.	5	*	*	*	*	*	*	*	*	
	6.2 Elocvență (redarea conținutului/ mesajului lucrării): (1) superficial; (2) bun; (3) sigurantă ; (4) convingător; (5) aprofundat.	5		*					*		
	6.3 Comunicare (înțelegerea mesajelor receptate): (1) stângace; (2) bună; (3) autoevaluează argumentele/ oferă altele; (4) rectifică, la sugestiile primite; (5) capabil de un dialog constructiv.	5	*	*	*	*	*	*	*	*	
Punctaje așteptate		100	50	50	.	50	.	50	50	50	300

1- Arhimede; 2- Copernic; 3- Galilei; 4- Newton; 5- Edison; 6- Coandă; 7- Jules Verne; 8- Einstein; 9- Procc,piu.



**e) Schemă de punctare pentru secțiunea  
"Fizică aplicată"**

- ♦ **Lucrări evaluate:** (1) **Demonstrații experimentale;** (2) **Construcții** (instrumente și dispozitive experimentale, machete/ modele/ montaje/ instalații/ planșe funcționale, jucării etc., având ca obiect: determinarea unor variabile/ constante, demonstrarea/ verificarea unor enunțuri - lege/ principiu, consecință, teoremă, regulă, procedeu, limite de aplicare, descoperirea unor enunțuri - legi, metode, limite de aplicare).
- ♦ **Rezultate apreciate:** (1) **Raportul scris** (pertinență, redactare, elaborarea ideii); (2) **Dispozitivul experimental** (execuție, inovare); (3) **Expunere;** (4) **Argumentarea orală a proiectului** (coerență, precizie, înțelegere).

Criterii de evaluare (Domenii de abilități/ Descriptori de performanță) (Parantezele indică numărul de puncte acordate pentru îndeplinirea unui criteriu)		Pct. max	Categorii de performanță/ Profiluri aptitudinale/ Diplome								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1. Pertinență</b> (temă/ idee științifică) 20 p.	<b>1.1 Complexitate</b> (domeniul științific abordat): (1) fapte izolate; (2) restrâns; (3) dezvoltat; (4) de graniță; (5) complex.	<b>5</b>	*		*	*					
	<b>1.2 Accesibilitate</b> (noțiuni/ termeni/ proceduri): (1) preluare necritică; (2) sinteze; (3) redefinire în raport cu pregătirea științifică proprie; (4) cu pregătirea științifică a auditoriului; (5) stimulează auditoriul.	<b>5</b>		*					*	*	
	<b>1.3 Relevanță</b> (pentru autor): (1) orizontul imediat; (2) didactică; (3) activitatea cotidiană/ alte discipline; (4) cunoaștere; (5) carieră.	<b>5</b>				*	*	*	*		
	<b>1.4 Aplicabilitate:</b> (1) redusă; (2) ulterioară unui studiu suplimentar; (3) îndepărtată; (4) imediată/ condiționat; (5) imediată/ necondiționat.	<b>5</b>	*		*			*		*	

<b>2. Redactare</b> (raport) 15 p.	<b>2.1 Structură:</b> (1) improvizată; (2) unele convenții respectate; (3) echilibrată; (4) personalizată; (5) focalizată pe mesajul propriu.	5	*		*			*			
	<b>2.2 Stil</b> (precizie/ concizie/ sobrietate): (1) deficient; (2) unele convenții respectate; (3) echilibrat; (4) atractiv; (5) focalizat pe mesajul propriu.	5		*	*		*				
	<b>2.3 Impact</b> (rigoare/ argumentare): (1) neriguros; (2) unele argumente logice; (3) interesant; (4) riguros argumentat; (5) imagini puternice.	5				*			*		
<b>3. Elaborare</b> (temă/ idee științifică) 15 p.	<b>3.1 Resurse</b> (volumul/ calitatea informațiilor de intrare): (1) redus; (2) mediu/ uzual; (3) mediu/ neuzual; (4) complex; (5) cu observații proprii.	5			*			*		*	
	<b>3.2 Procesare</b> (volumul/ calitatea mijloacelor cognitive - inducție/ deducție/ analogie/ planificare): (1) mic/ uzual; (2) mediu/ uzual; (3) mediu/ critic; (4) complex/ optimizat; (5) personalizat.	5	*	*	*		*	*			
	<b>3.3 Rezultate</b> (calitatea concluziilor/ rezultatelor): (1) erori; (2) speculații; (3) fondate; (4) dezvoltate; (5) conexiuni util-estetic.	5		*		*	*		*		
<b>4. Execuție</b> (lucrare/ construcție) 15 p.	<b>4.1 Mijloace</b> (selecție): (1) improprie; (2) bună; (3) foarte bună; (4) inovatoare; (5) ecologică.	5	*		*	*		*			
	<b>4.2 Design:</b> (1) improvizat/ periculos; (2) improvizat/ nesigur; (3) bun/ sigur; (4) bun/ sigur/ estetic; (5) foarte bun/ estetic/ ergonomic.	5		*			*			*	
	<b>4.3 Probă</b> (fiabilitate/ duranță): (1) nefiabil/ fragil; (2) nefiabil/ robust; (3) fiabil/ robust; (4) precis/ rezistent în funcționare; (5)	5				*		*		*	



<b>5. Inovare</b> (idee științifică/ execuție) 20 p.	<b>5.1 Termeni</b> (științifici/ conotație): (1) convenționali; (2) neuzuali; (3) surprinzători; (4) anticipație/ umor; (5) inovații ale termenilor științifici.	5		*			*		*	*	
	<b>5.2 Noțiuni</b> (științifice/ reconfigurare): (1) convenționale; (2) relații noi în context (involuntare); (3) relații greu observabile; (4) reconfigurare (imaginație/ afectivitate/ umor); (5) inovații ale noțiunilor științifice.	5		*		*			*	*	
	<b>5.3 Procese</b> (privind combinarea mijloacelor cognitive în argumentare - inducție/ deducție/ analogie/ planificare): (1) limitat; (2) uzual; (3) economic; (4) neobișnuit; (5) inovativ.	5	*						*	*	
	<b>5.4 Proceduri</b> (privind combinarea resurselor/ mijloacelor practice): (1) limitat; (2) interesant; (3) anticiparea dificultăților; (4) economic/ utilizări neobișnuite; (5) inovativ.	5	*		*		*	*			
<b>6. Argumentare orală</b> (idee științifică/ execuție) 15 p.	<b>6.1 Cunoștințe</b> (volum/ calitate): (1) sumare/ imprecise; (2) restrânse/ precise; (3) detaliate/ precise, la nivel școlar; (4) detaliate/ aprofundate; (5) detaliate/ avansate.	5	*	*	*	*	*	*	*	*	
	<b>6.2 Elocvență</b> (redarea conținutului/ mesajului lucrării): (1) superficial; (2) bun; (3) sigurantă; (4) convingător; (5) aprofundat.	5	*	*		*	*		*		
	<b>6.3 Comunicare</b> (privind înțelegerea mesajelor receptate): (1) stângace; (2) bună; (3) autoevaluează argumentele/ oferă altele; (4) rectifică, la sugestiile primite; (5) capabil de un dialog constructiv.	5	*	*	*	*	*	*	*	*	
<b>Punctajele așteptate</b>		100	50	50	50	50	50	50	50	50	400

1- Arhimede; 2- Copernic; 3- Galilei; 4- Newton; 5- Edison; 6- Coandă; 7- Jules Verne; 8- Einstein; 9- Procopiu.

**f) Schemă de punctare pentru secțiunea  
"Fizică pe calculator"**

- ♦ **Lucrări evaluate** (pe teme de fizică și interdisciplinare): programe rulate pe calculator, având ca obiect modelarea și simularea unor fenomene, procese, metode, caracteristici fizice etc.
- ♦ **Rezultate apreciate:** (1) **Raportul scris** (pertinență, redactare, elaborarea ideii); (2) **Programul** (execuție, inovare); (3) **Argumentarea orală a lucrării** (coerență, precizie, înțelegere).

Criterii de evaluare (Domenii de abilități/ Descriptori de performanță) (Parantezele indică numărul de puncte acordate pentru îndeplinirea unui criteriu)		Pct. max	Categorii de performanță/ Profiluri aptitudinale/ Diplome								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1. Pertinență</b> (temă/ idee științifică) 20 p.	<b>1.1 Complexitate</b> (domeniul științific abordat): (1) fapte izolate; (2) restrâns; (3) dezvoltat; (4) de graniță; (5) complex.	5	*		*	*					
	<b>1.2 Accesibilitate</b> (noțiuni/ termeni/ proceduri): (1) preluare necritică; (2) sinteze; (3) redefinire în raport cu pregătirea științifică proprie; (4) cu pregătirea științifică a auditoriului; (5) stimulează auditoriul.	5		*					*	*	
	<b>1.3 Relevanță</b> (pentru autor): (1) orizontul imediat; (2) didactică; (3) activitatea colidiană/ alte discipline; (4) cunoaștere; (5) carieră.	5				*	*	*	*		
	<b>1.4 Aplicabilitate:</b> (1) redusă; (2) ulterioară unui studiu suplimentar; (3) îndepărtată; (4) imediată/ condiționat; (5) imediată/ necondiționat.	5	*		*			*		*	



<b>2. Redactare</b> (raport) 15 p.	<b>2.1 Structură:</b> (1) improvizată; (2) unele convenții respectate; (3) echilibrată; (4) personalizată; (5) focalizată pe mesajul propriu.	5	*		*			*			
	<b>2.2 Stil</b> (precizie/ concizie/ sobrietate): (1) deficient; (2) unele convenții respectate; (3) echilibrat; (4) atractiv; (5) focalizat pe mesajul propriu.	5		*	*		*				
	<b>2.3 Impact</b> (rigoare/ argumentare): (1) neriguros; (2) unele argumente logice; (3) interesant; (4) riguros argumentat; (5) imagini puternice.	5				*			*		
<b>3. Elaborare</b> (temă/ idee științifică) 15 p.	<b>3.1 Resurse</b> (volumul/ calitatea informațiilor de intrare): (1) redus; (2) mediu/ uzual; (3) mediu/ neuzual; (4) complex; (5) cu observații proprii.	5			*			*		*	
	<b>3.2 Procesare</b> (volumul/ calitatea mijloacelor cognitive - inducție/ deducție/ analogie/ planificare): (1) mic/ uzual; (2) mediu/ uzual; (3) mediu/ critic; (4) complex/ optimizat; (5) personalizat.	5	*	*	*		*	*			
	<b>3.3 Rezultate</b> (calitatea concluziilor/ rezultatelor): (1) erori; (2) speculații; (3) fondate; (4) dezvoltate; (5) conexiuni util-estetic.	5		*		*	*		*		
<b>4. Execuție</b> (lucrare/ program) 15 p.	<b>4.1 Mijloace</b> (hard/ soft): (1) prezentare multimedia; (2) programe utilitare (excel, matcad etc.); (3) programare Basic; (4) programare Pascal; (5) programare în limbaje avansate (Java, C++ etc.).	5	*		*	*		*			
	<b>4.2 Design:</b> (1) Basic; (2) Pascal; (3) C++; (4) utilitare matematice; (5) prezentare multimedia.	5		*			*			*	
	<b>4.3 Probă</b> (fiabilitate/ durabilitate): (1) nefiabil/ fragil; (2) nefiabil/ robust; (3) fiabil/ robust; (4) precis/ rezistent în funcționare; (5) economic.	5				*		*		*	

<b>5. Inovare</b> (idee științifică/ execuție) 20 p.	<b>5.1 Termeni</b> (științifici/ conotații): (1) convenționali; (2) neuzuali; (3) surprinzători; (4) anticipație/ umor; (5) inovații ale termenilor științifici.	5		*			*		*	*	
	<b>5.2 Noțiuni</b> (științifice/ reconfigurare): (1) convenționale; (2) relații noi în context (involuntare); (3) relații greu observabile; (4) reconfigurare (imaginație/ afectivitate/ umor); (5) inovații ale noțiunilor științifice.	5		*		*			*	*	
	<b>5.3 Procese</b> (privind combinarea mijloacelor cognitive în argumentare - inducție/ deducție/ analogie/ planificare): (1) limitat; (2) uzual; (3) economic; (4) neobișnuit; (5) inovativ.	5	*						*	*	
	<b>5.4 Proceduri</b> (privind combinarea resurselor/ mijloacelor practice): (1) limitat; (2) interesant; (3) anticiparea dificultăților; (4) economic/ utilizări neobișnuite; (5) inovativ.	5	*		*		*	*			
<b>6. Argumentare orală</b> (idee științifică/ execuție) 15 p.	<b>6.1 Cunoștințe</b> (volum/ calitate): (1) sumare/ imprecise; (2) restrânse/ precise; (3) detaliate/ precise, la nivel școlar; (4) detaliate/ aprofundate; (5) detaliate/ avansate.	5	*	*		*	*		*	*	
	<b>6.2 Elocvență</b> (redarea conținutului/ mesajului lucrării): (1) superficial; (2) bun; (3) siguranță ; (4) convingător; (5) aprofundat.	5	*	*		*	*		*		
	<b>6.3 Comunicare</b> (privind înțelegerea mesajelor receptate): (1) stângace; (2) bună; (3) autoevaluează argumentele/ oferă altele; (4) rectifică, la sugestiile primite; (5) capabil de un dialog constructiv.	5	*	*		*	*		*	*	
<b>Punctaje așteptate</b>		100	50	50	.	50	50	.	50	50	400

1- Arhimede; 2- Copernic; 3- Galilei; 4- Newton; 5- Edison; 6- Coandă; 7- Jules Verne; 8- Einstein; 9- Procopiu.



**g) Schemă de punctare pentru secțiunea  
“Compoziții pe teme științifice”**

- ♦ **Lucrări evaluate** (pe teme de fizică și interdisciplinare) redând în limbaj artistic noțiunile științifice studiate la fizică, descoperite, intuite sau imaginate, într-o formă originală: (1) **Compoziții literare** (evocări ale experiențelor personale, jurnal de observații, povestiri SF, eseu, alte compoziții literare); (2) **Compoziții plastice** (grafică, pictură, modelaj, colaje, sculptură, film, jocuri, dramatizări etc.); (3) **Compoziții dramatice** etc.
- ♦ **Rezultate apreciate:** (1) **Lucrare scrisă sau plastică** (pertinența ideii/ temei, mesaj estetic, elaborarea ideii, inovarea ideii, execuție); (2) **Argumentare orală** (coerență, precizie, înțelegere - decodificarea mesajului lucrării, prin descrierea noțiunilor științifice reprezentate și a elementelor de limbaj artistic folosite pentru a le reda și evidenția).

<b>Criterii de evaluare (Domenii de abilități/ Descriptori de performanță)</b> (Parantezele indică numărul de puncte acordate pentru îndeplinirea unui criteriu)		<b>Pct. max</b>	<b>Categorii de performanță/ Profiluri aptitudinale/ Diplome</b>								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1. Pertinență</b> (temă/ idee științifică) 20 p.	<b>1.1 Complexitate</b> (privind domeniul științific abordat): (1) fapte izolate; (2) restrâns; (3) dezvoltat; (4) de graniță; (5) complex.	5	*			*	*				
	<b>1.2 Accesibilitate</b> (noțiuni/ termeni/ proceduri): (1) preluare necritică; (2) sinteze; (3) redefinire în raport cu pregătirea științifică proprie; (4) cu pregătirea științifică a auditoriului; (5) stimulează auditoriul.	5		*					*	*	
	<b>1.3 Relevanță</b> (pentru autor): (1) orizontul imediat; (2) didactică; (3) activitatea cotidiană/ alte discipline; (4) cunoaștere; (5) carieră.	5	*								
	<b>1.4 Aplicabilitate:</b> (1) redusă; (2) ulterioară unui studiu suplimentar; (3) îndepărtată; (4) imediată/ condiționat; (5) imediată/ necondiționat.	5	*								

<b>2. Mesaj estetic</b> (temă/ idee științifică) 15 p.	<b>2.1 Încadrare în temă:</b> (1) vagă; (2) convențională; (3) sugestivă; (4) mesaj clar; (5) abordare personalizată.	5				*			*		
	<b>2.2 Calitate</b> (unitate/ varietate/ echilibru compozițional/ expresivitate artistică): (1) neunitar; (2) convențional/ varietate; (3) motive expresive artistice; (4) atractiv; (5) organizare personalizată.	5		*					*	*	
	<b>2.3 Impact</b> (rigoare/ argumentare): (1) neriguros; (2) unele argumente logice; (3) interesant; (4) riguros argumentat; (5) imagini puternice.	5							*	*	
<b>3. Elaborare</b> (temă/ idee științifică) 15 p.	<b>3.1 Resurse</b> (volumul/ calitatea informațiilor de intrare): (1) redus; (2) mediu/ uzual; (3) mediu/ neuzual; (4) complex; (5) cu observații proprii.	5	*							*	
	<b>3.2 Procesare</b> (volumul/ calitatea mijloacelor cognitive - inducție/ deducție/ analogie/ planificare): (1) mic/ uzual; (2) mediu/ uzual; (3) mediu/ critic; (4) complex/ optimizat; (5) personalizat.	5	*	*		*	*				
	<b>3.3 Rezultate</b> (calitatea concluziilor/ rezultatelor): (1) erori; (2) speculații; (3) fondate; (4) dezvoltate; (5) conexiuni util-estetic.	5				*	*		*		
<b>4. Execuție</b> (lucrare) 15 p.	<b>4.1 Stil</b> (claritate/ precizie/ coerență/ armonie): (1) deficient; (2) academic/ reproductiv; (3) individualizat; (4) atractiv; (5) sugestiv.	5		*		*				*	
	<b>4.2 Tehnică:</b> (1) improvizată; (2) slab adecvată; (3) accesibilă/ adecvată; (4) codifică/ decodifică mesajul lucrării în manieră proprie; (5) subliniază mesajul propriu al lucrării.	5		*			*			*	
	<b>4.3 Mijloace</b> (selecție): (1) slab adecvate; (2) uzuale; (3) adecvate; (4) personalizate; (5) în sprijinul mesajului propriu/ modelare pe calculator.	5	*			*	*		*		



<b>5. Inovare</b> (idee științifică/ execuție) 20 p.	<b>5.1 Termeni</b> (științifici/ conotații): (1) convenționali; (2) neuzuali; (3) surprinzători; (4) anticipație/ umor; (5) inovații ale termenilor științifici.	5		*			*		*		
	<b>5.2 Noțiuni</b> (științifice/ reconfigurare): (1) convenționale; (2) relații noi în context (involuntare); (3) relații greu observabile; (4) reconfigurare (imaginație/ afectivitate/ umor); (5) inovații ale noțiunilor științifice.	5		*		*			*	*	
	<b>5.3 Proces</b> (privind combinarea mijloacelor cognitive în argumentare - inducție/ deducție/ analogie/ planificare): (1) limitat; (2) uzual; (3) economic; (4) neobișnuit; (5) inovativ.	5	*			*				*	
	<b>5.4 Proceduri</b> (privind combinarea resurselor/ mijloacelor practice): (1) limitat; (2) interesant; (3) anticiparea dificultăților; (4) economic/ utilizări neobișnuite; (5) inovativ.	5	*			*					
<b>6. Argumentare orală</b> (idee științifică/ execuție) 15 p.	<b>6.1 Cunoștințe</b> (volum/ calitate): (1) sumare/ imprecise; (2) restrânse/ precise; (3) detaliate/ precise, la nivel școlar; (4) detaliate/ aprofundate; (5) detaliate/ avansate.	5	*	*		*	*			*	
	<b>6.2 Elocvență</b> (redarea conținutului/ mesajului lucrării): (1) superficial; (2) bun; (3) sigurantă ; (4) convingător; (5) aprofundat.	5		*		*			*		
	<b>6.3 Comunicare</b> (înțelegerea mesajelor receptate): (1) stângace; (2) bună; (3) autoevaluează argumentele; (4) rectifică în raport cu sugestiile primite; (5) capabil de un dialog constructiv.	5	*	*		*	*		*	*	
<b>Punctaje așteptate</b>		100	50	50	.	50	50	.	50	50	300

1- Arhimede; 2- Copernic; 3- Galilei; 4- Newton; 5- Edison; 6- Coandă; 7- Jules Verne; 8- Einstein; 9- Procopiu.

## IV. Răspunsuri la întrebări din probele secțiunii "Lucrări scrise"

*Răspunsurile prezentate se referă la întrebările "de perspicacitate", o categorie de întrebări propuse elevilor în probele concursului, în particular, la secțiunea «Lucrări scrise». Cele mai multe întrebări presupun soluții multiple: analiza cauzelor, a efectelor, modelarea pe baza experiențelor proprii. Argumentarea răspunsurilor cere mijloace variate: raționamente, ecuații, scheme grafice, analogii, exemple. Aici, răspunsurile sunt tratate sumar (unele variante, ipoteze) și la nivelul programelor școlare corespunzătoare. Răspunsurile pot demonstra înțelegerea fenomenelor în termeni elementari, punând în valoare imaginația, experiențele personale, perspicacitatea, accentuând capacitatea de analiză ori pot demonstra cunoștințe peste nivelul programelor școlare, punând în valoare capacitatea de sinteză.*

### 1.1 Sesiunea județeană, Iași 23-24 mai 1998

#### Clasa a VI-a

6. Evaporarea apei este înlesnită vara de o temperatură mai ridicată a mediului. Dar prin evaporare și îndepărtarea vaporilor, apa răcește corpurile pe care le udă, respectiv, aerul și corpurile din mediul înconjurător. După uscarea rufelor, aerul revine la o temperatură mai ridicată.

7. Aburii reprezintă vapori de apă care se condensează în aerul rece din apropierea solului înghețat. Observația demonstrează existența vaporilor de apă (ce provin din apa vărsată), chiar la temperaturi scăzute.

8. Pietrele se fărâmițează lent la variația temperaturii mediului, fie prin răcire, fie prin încălzire, datorită modificării neuniforme a volumului porțiunilor pietrei alcătuite din substanțe diferite.

9. Erupțiile vulcanice produc electrizare prin frecare între particulele de cenușă aruncate în atmosferă, ionizarea moleculelor de aer la temperaturi ridicate, deci descărcări electrice în mediul apropiat.

#### Clasa a VII-a

6. Energia elastică acumulată într-o bucată de cauciuc deformată depinde de constanta de elasticitate a bucății de cauciuc și de pătratul deformării. Dacă îndoirea este aproximativ aceeași în toate experiențele, constanta de elasticitate este variabilă, în funcție de lungimea laturii îndoite: îndoirea laturii mari înseamnă o constantă de elasticitate mică a bucății de cauciuc și invers. Înălțimea la care sare bucata de cauciuc depinde de energia elastică acumulată și de masa cauciucului. În particular, la aceeași energie elastică acumulată, înălțimea la care ajung bucățile de cauciuc este invers proporțională cu masa.

7. Curenții ascensionali de apă caldă care apar în timpul încălzirii apei din vas orientează cuișorul (mirodenie) "în picioare", cu capătul ascuțit în jos, în așa fel încât rezistența sa la curenții de apă să fie minimă. Ulterior, bulele de vaporii de apă se depun pe cuișor, măresc forța lui Arhimede și forța ascensională (flotabilitatea cuișorului), ridicând cuișorul la suprafața apei.



9. Când palma lovește apa, la acțiunea mâinii apa opune o reacțiune (rezistență inerțială), conform principiului acțiunilor reciproce. Dacă masa apei este aproximativ aceeași la fiecare lovitură, accelerația apei lovite este însă cu atât mai mare, cu cât durata acțiunii este mai mică. Observația arată că rezistența inerțială a apei - forța care produce senzația de durere în această experiență, forță de inerție în definiția lui Isaac Newton - depinde nu numai de masa apei supuse acțiunii, dar și de accelerația imprimată apei prin lovire cu palma.

12. Gheața este un material izolator termic. Pereții de gheață pot menține temperatura dintr-o încăpere la valori suficient de ridicate față de temperaturile polare, prin izolare termică, respectiv, protejând încăperea de curenții de aer reci.

#### Clasa a VIII-a

6. Blana se electrizează prin frecare cu pereții ligheanului, respectiv, firele de păr se electrizează prin contact între ele. Firele de păr electrizate se resping, dând aspectul de "blană pufoasă".

7. Se poate arăta grafic că refracția luminii la ieșirea din apă produce pentru corpurile aflate în apă imagini mai apropiate de suprafață, adică adâncimi aparente mai mici. Reprezentând grafic imaginea unui segment al corpului perpendicular pe suprafața apei, se poate arăta că imaginea este micșorată pe această direcție.

8. Trenurile se mișcă sub acțiunea gravitației, accelerate pe prima jumătate a tunelului, de la suprafață spre centrul Pământului și încetinite în continuare, de la centru către suprafață, spre punctul opus.

9. Lichidele din trunchiul arborelui încălzite prin efect electrotermic se vaporizează și produc despicarea trunchiului.

12. Prin încălzire la incandescență, prin topire, crește agitația termică (dezordinea) micilor magneți elementari (atomi, molecule, zone de magnetizare) din structura piesei de oțel (substanță feromagnetică), piesa își pierde magnetizarea globală sau capacitatea de a se magnetiza global (substanța devine paramagnetică).

### 1.2 Sesiunea județeană, Iași 24-25 aprilie 1999

#### Clasa a VI-a

6. Condiția ca un corp să plutească pe apă nu depinde de greutatea corpului, ci de raportul dintre greutatea corpului și greutatea volumului maxim de apă pe care corpul îl poate dezlouci (respectiv, de raportul dintre densitatea corpului și densitatea apei). Când acest raport este egal cu unu sau este subunitar, corpul plutește în interiorul lichidului, respectiv, la suprafața lichidului.

7. O minge căzută în gaură poate fi scoasă, de exemplu, turnând apă în gaură.

8. Paharul cald, proaspăt spălat, pus cu gura în jos pe tavă produce dilatarea aerului din interior, ceea ce micșorează apăsarea paharului pe tavă, frecarea cu tava și paharul poate aluneca pe o pernă de aer cald, dacă tava este ușor înclinată.

9. Prin încălzire, pereții mingii se înmoaie, pot fi deformați mai ușor, iar aerul din interior care se dilată umflă mingea.

#### Clasa a VII-a

6. Efectul de rotație nu depinde de forțele aplicate unui corp, ci de momentele forțelor aplicate corpului în raport cu centrul de rotație. O forță mică, cu momentul



mare poate învinge o forță mare, cu momentul mic. Smaranda avea forța mai mică decât a băiatului, dar momentul forței mai mare.

7. Conductoarele termice (cu inerție termică mică, cum sunt clanța metalică a ușii, unele țesături sintetice) preiau (transferă) căldura pielii mai repede decât izolatoarele termice (cu inerție termică mare, cum este lemnul ușii). Pielea semnalează scăderea locală a temperaturii sale, prin transferul de căldură către corpul atins, până la atingerea echilibrului termic între mână și corp și refacerea temperaturii normale.

8. Prin deschiderea ușii spre interiorul camerei, aerul din cameră este comprimat, crește presiunea aerului, crește deci forța care se opune deschiderii ușii. Comprimarea aerului și creșterea presiunii sunt mai mari în cazul când geamul camerei este închis, decât în cazul contrar.

9. Vezi paragraful 1.1, cl. a VII-a, problema nr. 7.

#### Clasa a VIII-a

4. Fiind electrizate prin influență, conductoarele electrice (clanța metalică a ușii), spre deosebire de izolatoarele electrice (lemnul ușii), captează sau pierde mai ușor electricitatea, producând descărcări electrice prin aer spre corpul care le electrizează. Dacă mai întâi se atinge lemnul ușii, mâna pierde o parte din electricitate prin contact și scade sarcina electrică necesară declanșării unei descărcări electrice cu mânerul ușii.

6. Apa scurtcircuitează electric porțiunea de sârmă scufundată, o parte din curent trece prin apă, în timp ce curentul se micșorează prin porțiunea scufundată. Scade puterea electrică disipată de porțiunea de sârmă scufundată, în timp ce crește puterea disipată pe porțiunea de sârmă din exteriorul apei (dacă tensiunea de alimentare nu se modifică prea mult).

Sau:

Apa răcește porțiunea de sârmă scufundată, rezistența electrică a acesteia scade (conductoarele metalice își măresc rezistența electrică prin creșterea temperaturii), tensiunea electrică pe această porțiune scade, ca și puterea disipată pe ea, în timp ce crește puterea disipată pe porțiunea de sârmă din exteriorul apei.

5. Păcală stă drept pe malul râului, trage cozorocul șepcii pe ochi și vizează pe sub cozoroc malul celălalt al râului. Se întoarce și vizează în același mod, fără să modifice poziția cozorocului, un obiect de pe mal. Apoi, măsoară cu ajutorul bățului distanța dintre el și obiect.

7. De exemplu, se încălzește țeava într-un loc și se observă propagarea căldurii.

8. Zonele fără defecte scurtcircuitează (închid) câmpul magnetic, astfel că în exteriorul piesei forțele magnetice sunt slabe asupra piliturii. În fisuri însă, între fragmentele piesei, în exteriorul lor, câmpul magnetic este mai intens, ca și forțele magnetice asupra piliturii de fier care se acumulează acolo.

9. Prin pieptănare cu un pieptene din plastic, părul și pieptenele se electrizează prin frecare și se atrag. Firele de păr se electrizează prin contact și se resping. Pieptenele electrizat poate atrage alte fire de păr electrizându-le prin influență.

### 1.3 Sesiunea națională, Iași 29-31 mai 1999

#### Clasa a VI-a

8. Vezi paragraful 1.2, cl. a VI-a, problema nr. 6.

9. Vezi paragraful 1.1, cl. a VI-a, problema nr. 8.



10. Picătura de apă se comportă ca o lupă.
11. Vezi paragraful 1.2, cl. a VI-a, problema nr. 8.
12. Vezi paragraful 1.2, cl. a VI-a, problema nr. 9.

#### Clasa a VII-a

2. Conform principiului acțiunilor reciproce, forța cu care pistoalele expulzează gloanțele este egală și de sens opus cu forța gloanțelor asupra pistoalelor, respectiv, asupra pistolului.

3. Vezi paragraful 1.2, cl. a VIII-a, problema nr. 7.

6. Vezi paragraful 1.2, cl. a VII-a, problema nr. 7.

7. Vezi paragraful 1.2, cl. a VII-a, problema nr. 6.

8. Curenții ascendenți de aer cald produși antrenează flacăra vertical în sus și în același timp alimentează flacăra cu oxigen.

9. Deasupra flăcării lumânării căldura este transportată de aer prin curenți de aer (convecție), mai rapid; alături de flacăra, căldura este transportată prin conducția termică a aerului, mai lent.

10. Vezi paragraful 1.1, cl. a VII-a, problema nr. 7.

11. Vezi paragraful 1.2, cl. a VII-a, problema nr. 8.

12. Scoaterea dopului unei sticle conduce la micșorarea presiunii aerului și a vaporilor din sticlă de deasupra lichidului. Față de presiunea exterioară constantă; apare o diferență care determină o forță orientată spre interiorul sticlei. Un alt factor este frecarea dintre dop și sticlă.

#### Clasa a VIII-a

2. Vezi paragraful 1.1, cl. a VI-a, problema nr. 9.

3. Oglinda de pe perete produce reflexie speculară a luminii de la sursă (pe o direcție determinată de unghiul de incidență), în timp ce peretele produce reflexie difuză. Peretele se vede aproximativ uniform luminat din orice direcție, în timp ce oglinda se vede luminată, strălucitoare numai pe direcția razelor reflectate de ea. Oglinda pare întunecată, dacă observatorul se află în afara fasciculului reflectat.

6. Nu este vorba atât de aburi, cât de curenții de aer cald de deasupra vasului cu apă și de variațiile de densitate ale aerului încălzit. Ceea ce se observă pe perete sunt modificările de intensitate a luminii (percepute ca jocuri de umbră și lumină) care se propagă prin aerul cu densitate variabilă, datorate variației unghiului de refracție pe curenții de aer cald de deasupra vasului.

7. La iluminare intensă, suprafețele lentilelor strălucesc, fiind evidențiate ca oglinzi concave dacă privim pe partea interioară, dinspre ochi sau ca oglinzi convexe, dacă privim pe partea exterioară. Cele două imagini ale becului pot fi produse prin reflexie speculară, pe prima față a lentilei, respectiv, prin reflexie totală, pe a doua față a lentilei. Fața interioară, dinspre ochi are o curbura mai mică decât fața exterioară, deci o distanță focală mai mare. Dacă fețele lentilei se comportă ca oglinzi concave, prima față, mai apropiată de observator, produce imaginea mai mare și mai aproape de observator decât cealaltă față. Invers, dacă fețele se comportă ca oglinzi convexe.

8. Vezi paragraful 1.1, cl. a VIII-a, problema nr. 7.

9. Pelicula de apă de deasupra bulei de aer se comportă ca o lentilă divergentă, mai groasă spre margini.

10. Vedem distinct acele fire de praf care reflectă lumina spre ochii noștri, prin contrast cu corpurile sau părți ale lor mai slab iluminate, într-o încăpere întunecată.

Într-o încăpere luminată intens și difuz (din toate direcțiile), iluminarea particulelor devine uniformă, umbrele (contururile) obiectelor se atenuează, astfel că particulele de praf nu se mai disting.

11. Ușa se electrizează prin frecare cu pensula în timpul vopsirii. Prin uscare, stratul de vopsea (vopselele care se usucă repede, lacurile) devine un corp care păstrează electrizarea dobândită un timp îndelungat (electrofor).

12. Contactele deteriorate (suprafețe de contact reduse, oxidate) între elementele unui circuit electric introduc rezistențe electrice suplimentare, pe care o parte din tensiunea de alimentare se distribuie (se pierde), astfel că tensiunea scade la bornele filamentului, ca și puterea becului (electrică, luminoasă).

#### 1.4 Sesiunea locală, Iași 26 februarie 2000

##### Clasa a VII-a

3. Vezi paragraful 1.3, clasa a VIII-a, problema nr. 3.

##### Clasa a VIII-a

4. Rezistența filamentului becului (a unui conductor metalic) crește odată cu creșterea temperaturii filamentului, iar temperatura crește cu creșterea tensiunii aplicate.

5. Se utilizează reșoul într-un montaj potențiometric, alimentându-se becul în paralel cu reșoul, între două spire apropiate ale firului de nichelină.

#### 1.5 Sesiunea județeană, Iași 8-9 aprilie 2000

##### Clasa a VI-a

2. Masa unui corp pe Lună este egală cu masa aceluiași corp pe Pământ. Greutățile corpurilor depind de intensitatea câmpului gravitațional (acelerația gravitațională sau constanta gravitațională,  $g$ ).

##### Clasa a VII-a

3. Vezi paragraful 1.3, clasa a VIII-a, problema nr. 3.

##### Clasa a VIII-a

4. Vezi paragraful 1.4, clasa a VIII-a, problema nr. 4.

#### 1.6 Sesiunea națională, Iași 22-23 aprilie 2000

##### Clasa a VIII-a

2. Apa, fie scurtcircuitează porțiunea de fir introdusă în ea, micșorând curentul prin porțiunea de fir, fie o răcește, micșorându-i rezistența electrică. În ambele cazuri, scade tensiunea pe porțiunea introdusă în apă, dar crește tensiunea pe restul firului (dacă tensiunea de alimentare rămâne aceeași, când rezistența internă a sursei este neglijabilă). Crește deci puterea electrică disipată de porțiunea firului care nu se află în apă. Tensiunea la bornele întregului fir scade odată cu creșterea curentului prin el, deoarece crește căderea de tensiune pe rezistența internă a sursei, dacă aceasta nu poate fi neglijată.



**1.7 Sesiunea județeană, Iași 17-18 martie 2001****Clasa a VI-a**

2. Vezi paragraful 1.2, clasa a VI-a, problema nr. 6.

**Clasa a VII-a**

2. Vezi paragraful 1.1, clasa a VIII-a, problema nr. 7.

4. Lumina care se refractă printr-o picătură de apă, ca și printr-o lentilă convergentă, se distribuie neuniform pe ecran, producând variații de iluminare (umbre).

6. Se poate arăta grafic că, datorită refracției luminii, imaginea pietrelor de pe fundul râului se formează la o adâncime mai mică decât adâncimea râului; vedem pietrele mai sus decât sunt, lateral față de direcția pe care pietrele se află în realitate. Unduirile suprafeței apei modifică unghiul de refracție și deci localizarea imaginii.

De asemenea, imaginile pietrelor sunt micșorate pe o direcție normală la suprafața apei.

**Clasa a VIII-a**

2. Apa nu curge din pahar, deoarece presiunea aerului atmosferic asupra apei din vas este mult mai mare decât presiunea hidrostatică a apei din pahar. Presiunea atmosferică este echilibrată de o coloană de apă de cca. 10 m înălțime. Ar fi necesar un pahar înalt de peste zece metri, pentru ca o parte din apa din el să curgă.

3. Presiunea aerului atmosferic menține apa în lighean. Pe măsură ce ligheanul este scos din apă, greutatea ligheanului crește odată cu creșterea cantității de apă pe care o antrenează. Ceea ce "reține" ligheanul în apă este greutatea apei din lighean, maximă când gura ligheanului ajunge la suprafața apei.

7. Vezi paragraful 1.1, clasa a VI-a, problema nr. 6.

**1.8 Sesiunea națională, Iași 7-8 aprilie 2001****Clasa a VI-a**

6. Vezi paragraful 1.2, clasa a VI-a, problema nr. 6.

**Clasa a VII-a**

5. Vezi paragraful 1.1, clasa a VIII-a, problema nr. 7.

6. Vezi paragraful 1.2, clasa a VII-a, problema nr. 6.

**Clasa a VIII-a**

5. Vezi paragraful 1.7, clasa a VIII-a, problema nr. 3.

6. Vezi paragraful 1.2, clasa a VII-a, problema nr. 8.

**1.10 Sesiunea națională, Galați 28-29 aprilie 2002****Clasa a VI-a**

1.1 În stare de imponderabilitate, în lipsa câmpului gravitațional (sau în cădere liberă într-un câmp gravitațional), corpurile își pierd greutatea (greutatea aparentă), dar nu-și pierd inerția.

1.2 Gazele sunt compresibile. Sau agitând cilindrul, se poate sesiza inerția corpului din interior etc.





**Clasa a VIII-a**

1.1 Vezi paragraful 1.10, cl. a VI-a, problema nr. 1.

1.2 O placă grea de metal are capacitate calorică (inerție termică) mai mare, se răcește mai lent.

1.3 Într-un anumit mediu, un mobil poate lăsa în urma sa unda sonoră pe care a emis-o, dacă se mișcă cu viteză mai mare decât viteza sunetului în mediul respectiv.

6. În cazul pietrișului din râu, cu mai puține asperități, contactul său cu talpa piciorului se realizează pe o arie mai mare, presiunea asupra piciorului este mai mică. Efectul interacțiunii este măsurat în acest caz de presiune.

**1.11 Sesiunea locală, Iași 17 februarie 2003****Clasa a VII-a**

3. Vezi paragraful 1.1, clasa a VIII-a, problema nr. 7.

4. Apa din sticlă este o lentilă cilindrică convergentă. Dacă textul se află dincolo de distanța focală (cam 20 cm față de ax, pentru o butelie de plastic de 2 litri), sticla produce o imagine reală, inversată pe direcție orizontală; sub distanța focală (de exemplu, textul de pe eticheta sticlei), imaginea textului este mărită, dreaptă, virtuală.

5. Nu este o iluzie pur optică, ci una perceptivă, determinată de experiențele noastre de observație. La orizont, mărimile aparente ale Lunii și Soarelui sunt percepute prin comparație cu mărimile arborilor, clădirilor, formelor de relief apropiate, asociate în experiența noastră cu dimensiunile mari.

**Clasa a VIII-a**

4. Balonul meteorologic este menținut în aer de forța ascensională (diferența dintre greutatea aerului dezlocuit și greutatea proprie). Picăturile de apă, cristalele de gheață din nori, norii sunt menținuți în atmosferă de curenții de aer cald ascendenți.

5. Prin umflare, crește masa aerului din camera de automobil, în timp ce volumul camerei se modifică mai puțin, datorită forțelor elastice din pereții camerei de cauciuc care se opun. Deci crește densitatea, respectiv, greutatea aerului din cameră. Forța lui Arhimede, determinată de densitatea aerului atmosferic, crește neglijabil, odată cu volumul camerei. Ca urmare, greutatea aparentă a camerei de automobil (diferența dintre greutatea proprie și forța lui Arhimede) crește.

Sau:

Greutatea aparentă a camerei de automobil este  $G_a = G - F_A = Vg(\rho - \rho_a)$ , unde  $V$  reprezintă volumul balonului,  $\rho$ , densitatea gazului din balon, iar  $\rho_a$ , densitatea aerului din exterior. Dacă  $V$  și  $\rho$  cresc, densitatea aerului atmosferic rămâne aceeași. Rezultă că greutatea aparentă crește.

6. La presiunea de o atmosferă, aerul atmosferic apasă cu greutatea de 100.000 N pe un metru pătrat din suprafața Pământului. Iar aria suprafeței Pământului poate fi estimată prin expresia  $4\pi R^2$ , unde  $R$  reprezintă raza Pământului.

**1.13 Sesiunea națională, Iași 2-3 mai 2003****Clasa a VI-a**

6. Deoarece Soarele este o sursă îndepărtată, umbra norului pe solul terestru este produsă de un fascicul de lumină aproximativ paralel, produs de Soare. Ca urmare,



viteza umbrei norului pe suprafața Pământului este egală cu viteza norului în aer, respectiv, cu viteza vântului.

### Clasa a VIII-a

1. Cu creșterea altitudinii, scade greutatea coloanei de aer atmosferic pe unitatea de arie, scade temperatura aerului (deci numărul de ciocniri ale moleculelor de aer pe unitatea de arie și în unitatea de timp, care ar putea genera presiune).

2. Vezi paragraful 1.11, clasa a VIII-a, problema nr. 6.

3. Vezi paragraful 1.11, clasa a VIII-a, problema nr. 4.

5. Greutatea aparentă a balonului meteorologic scade în timp ce este umflat cu un gaz (heliu, de exemplu) care, la presiunea și temperatura locului, are densitatea mai mică decât a aerului atmosferic. Greutatea aparentă a balonului umflat cu gura crește, deoarece, în aceleași condiții, gazul cu care este umflat (dioxid de carbon) are densitatea mai mare decât a aerului atmosferic.

6. Prin această observație, Aristotel nu putea pune în evidență greutatea aerului atmosferic. Sacul umplut cu aer la presiune egală cu presiunea aerului atmosferic are greutatea aparentă egală cu greutatea sacului gol, deoarece greutatea aerului din sac este anulată de forța lui Arhimede produsă de aerul exterior.

7. Aerul are greutate. Experimentul este convingător atunci când baloanele au greutatea proprii foarte apropiate și sunt bine umflate. Cum densitatea aerului din fiecare balon (baloane umflate cu gura) este mai mare decât densitatea aerului exterior, greutatea aparentă a fiecăruia (diferența dintre greutatea proprie plus greutatea aerului cuprins în balon și forța lui Arhimede) este suficient de mare, astfel ca balanța să înregistreze pierderea greutății aparente de către balonul spart.





ISBN: 973-649-150-1